ISSN — 033—765X

РАДИО

2/91



23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВМФ

ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ ОФИЦЕРОВ ВОЙСК СВЯЗИ

Среди тех, в чью честь в небе Родины прогремит праздничный салют, большой отряд курсантов и преподавателей Ульяновского высшего военного командного ордена Красной Звезды училища связи им. Г. К. Орджоникидзе, в стенах которого готовят офицеров войск связи с высшим военно-специальным образованием.

В Вооруженных Силах хорошо известны выпускники этого учебного заведения, зарекомендовавшие себя квалифицированными инженерами по эксплуатации современных средств связи. Для подготовки таких специалистов училище имеет все необходимое. Учебные классы, лаборатории, полигоны оснащены современной техникой.

В училище немало курсантов и офицеров, увлекающихся радиоспортом и любительским конструированием. Есть здесь и коллективная радиостанция — RW4LZZ. Кстати сказать, преимущественным правом при поступлении в вуз пользуются юноши, имеющие опыт работы в любительском эфире, мастера спорта.

На наших снимках запечатлены учебные будни училища. Вверху — курсанты осваивают телеграфную азбуку; в центре — на учениях; внизу слева — установка антенны на передвижной радиостанции; справа — ставится задача механику поста.

Фото Э. Яковлева





РАДИО

2'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. ГКЧ универсальный. Конструкция Л. Ануфриева (см. с. 58).

ТРУДНЫЕ БУДНИ

Еще одно новое понятие принесла в нашу жизнь перестройка — «конверсия». Это слово замелькало на страницах прессы, в теле- и радиопередачах. Тем не менее на потребительском рынке, призванном, в частности, удовлетворять запросы населения в средствах связи и бытовой радиоэлектроники, по-прежнему не густо. Редакция обратилась к заместителю министра связи СССР Александру Анатольевичу ИВАНОВУ с просьбой рассказать, что в этом отношении делается на предприятиях отрасли, что сулит конверсия нам, рядовым потребителям.

— Прежде всего хотел бы отметить, что конверсия поставила отрасль в довольно тяжелую ситуацию. Для решения возникших проблем мы избрали несколько направлений в своей деятельности.

Во-первых, некоторые предприятия Минсвязи, которые раньше входили в состав МПСС и выпускали военную продукцию, переведены на производство гражданских изделий подобного же назначения.

— Потребитель это почувствует?

— Да, безусловно. В первую очередь это будет техника для развития связи в стране, ситуацию с которой нельзя признать удовлетворительной. Сейчас у нас в стране 40 млн телефонов или примерно 30 телефонов на каждые 100 семей, что в 2—3 раза меньше, нежели в развитых странах Запада. Национальной программой «Связь» запланировано за десять лет установить населению свыше 60 млн телефонных аппаратов, т. е. телефон должен быть практически у каждого желающего. Для этого необходимо увеличить объем производства АТС, аппаратуры систем передачи, телефонных аппаратов в 3 раза. И процесс конверсии нам в этом поможет.

Значительные мощности, высвобождающиеся по конверсии, задействуются для увеличения производства средств телевидения и радиовещания с учетом интересов всех республик. Благодаря конверсии, удастся ускорить разработку и освоение производства техники, обеспечивающей предоставление новых услуг связи, таких как сотовая, радиотелефонная связь, телефакс, передача данных в автоматизированных системах управления и др.

Значительное внимание уделяется увеличению производства товаров народного потребления на мощностях, высвобождающихся вследствие конверсии. Нам удалось увеличить выпуск телевизоров на 14 %, магнитофонов и магнитол на 29 %, радиоприемников на 23 %. На бывших оборонных предприятиях приступили к выпуску принципиально новых изделий связи для населения. Например, один из заводов, ранее производивший танковые радиостанции, приступил к выпуску портативных радиостанций для личной радиосвязи.

Второе направление конверсии — использование в народном хозяйстве техники и оборудования, применяемых ранее в военной связи. В 1989 г. мы, например, провели выставку, на которую пригласили потребителей средств связи из различных ведомств и предложили им для гражданских объектов военную технику. Она особенно надежна для работы в экстремальных условиях: на Крайнем Севере, в пустынях и др. Честно говоря, организуя эту выставку, мы рассчитывали на больший эффект. Военная техника нужна и геологам, и газовикам, и авиаторам, но... останавливает ее дороговизна.

Благодаря конверсии, стало возможным заняться абсолютно новой для нас деятельностью — созданием совместных предприятий. В связи с сокращением военных заказов на заводах высвободились производственные мощности, которые можно теперь использовать для выпуска новой продукции на основе передовой техники и технологии. Эта работа продвигается довольно успешно. Развивается сотрудничество с такими известными производителями средств связи как «Алкатель», «Сименс», «Италтель», «Самсунг» и др. Создаются совместные предприятия по производству АТС, телефаксов, телефонных аппаратов, широкого ряда бытовой радиоаппаратуры.

— Минсвязи СССР могло бы вероятно предложить рынку и какие-нибудь уникальные технологии, которые наверняка создавались в военной промышленности?

— Безусловно. В нашей отрасли не менее сотни ноу-хау, с которыми мы выходим на западный рынок. Это — еще одно направление в конверсии, и оно, кстати, было представлено на выставке в Мюнхене в апреле 1990 г. Например, у нас имеется очень интересный опыт работы с ниобатом лития, который используется для создания акустооптических фильтров.

На одном из оборонных предприятий разрабатывается уникальная технология производства высокоэффективных эмиссионных катодов для электронно-лучевых трубок. Заинтересовали западных партнеров наши работы в области магнитооптики, дифракционной оптики. Этот перечень можно продолжить.

Многое из того, что ранее было «за семью печатями», мы можем предложить для гражданского потребителя. Это, конечно, одна из положительных сторон конверсии.

Общий объем контрактов отрасли с западными странами в 1991 г. по сравнению с 1989 г. возрастет в три с лишним раза.

КОНВЕРСИИ

Это очень поддержит отрасль, перед которой стоят колоссальные проблемы. Хочется отметить, что наши достижения в области конверсии могли бы быть весомее, однако мы испытываем серьезные трудности с обеспечением сырьем, материалами, элементной базой и пр.

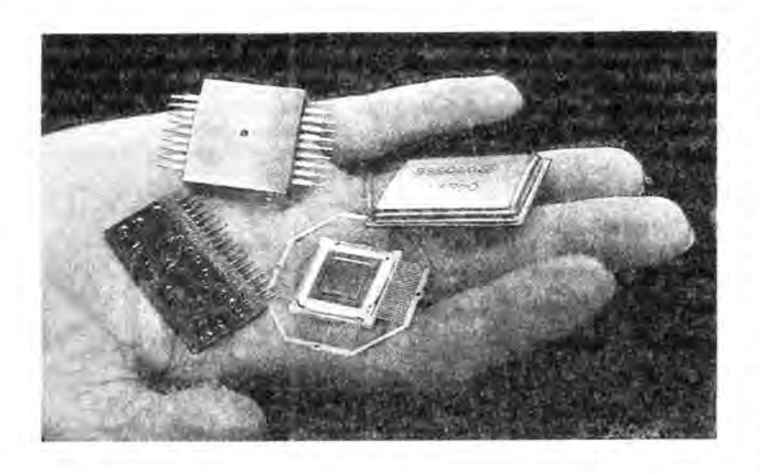
— Наверное, отсутствие достаточной сырьевой и компонентной базы не единственная проблема, с которой столкнулась отрасль?

— Да, сложностей хоть отбавляй! Начнем с персонала предприятий. Психологически он не всегда готов к выпуску массовой продукции. Военное производство имеет свои особенности. Оно менее серийно, в нем высока степень жесткого контроля на всех этапах. А массовая продукция предусматривает иной подход. К тому же потребовались и новые специалисты в связи с переориентацией выпускаемой продукции. К сожалению, мы не очень-то были готовы к этому процессу. В отрасли предстоит переучить около ста тысяч человек. Представляете, какое это непростое дело.

Следует еще иметь в виду, что все технологии военного производства рассчитывались на соответствующие цены. Достижение рентабельности осуществлялось за счет высоких потребительских свойств продукции и достаточно высокой ценой. При выпуске товаров народного потребления — иная тенденция. Чтобы на той же технологии, что существует для производства военной техники, получить прежнюю рентабельность при изготовлении бытовой радиоаппаратуры надо поднимать цены на изделия, что не всегда возможно и противоречит нашей политике в социальной области. В результате сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, предприятия бездействуют, потому что нет военных заказов, производить нечего, снижаются заработки рабочих и служащих, сокращается численность персонала, а с другой — коллективы не так уже и заинтересованы в производстве товаров народного потребления.

Рязанский приборный завод. Участок регулировки видеопроигрывателей «Русь» с лазерным считывающим устройством. Их выпуск освоен в ходе конверсии.





Электронные компоненты для видеомагнитофонов и компьютеров — продукция Ташкентского завода «Зенит».

Имеются и другие трудности. Многие годы некоторые технологии, а их немало, базировались исключительно на западном оборудовании. Сейчас оно устарело, износилось, надо заменять. В общем, пожинаем плоды нашего длительного отставания и в технологии, и в сфере производства.

Сложнейшая проблема — переориентация наших ученых на решение практических и научных задач в области гражданской связи. Поскольку основное внимание обращалось на удовлетворение военных нужд, отечественных разработок почти не было. Сейчас вынуждены закупать на Западе соответствующие лицензии, документацию. Все это — валюта. К тому же в научно-исследовательских институтах сосредоточен огромный научный потенциал. А нам такое количество кадров не требуется. И терять их неразумно. Значит, надо найти им применение. Когда имеешь дело с людьми, проблема всегда усложняется. Конверсия в области науки реализовывается намного труднее, чем на производстве.

Нельзя не учитывать, что на путях конверсии очень остро ощущаются и проблемы, вызванные межнациональной напряженностью в ряде регионов страны. Известно, например, что значительный потенциал электронной промышленности сосредоточен в Армении. Думаю, не надо объяснять, во что это выливается для отрасли...

В общем, с каждым днем мы все больше убеждаемся, что конверсию лозунгами и «на ура» не реализуешь. Местнические тенденции, бартерные сделки и многое другое чрезвычайно осложняют наши задачи. Конверсия, действительно, застала нас врасплох. Взять, к примеру, такой вопрос: комплектацию на заводах готовили под определенную продукцию и объемы, а Министерство обороны отказалось от своих заказов. На предприятиях скопились огромные сверхнормативные запасы: микросхемы, конденсаторы и т. п., которые не нужны для новых изделий...

— А может быть предложить часть ваших богатств радиолюбителям? Ведь отсутствие в продаже многих радиодеталей и материалов сдерживает развитие технического творчества.

— Идея заслуживает внимания. В ее осуществлении может помочь и журнал «Радио». Проведите анкетирование среди радиоклубов, радиотехнических кружков, среди своих подписчиков. Мы предложим список основных деталей, которые у нас имеются. Кстати сказать, в ближайшее время планируем организовать ярмарки-распродажи имеющихся у нас излишков, хотим образовать в Министерстве связи своеобразную биржу.

В заключение должен отметить следующее: мы начали конверсию без хорошей теоретической подготовки. Многое решаем интуитивно, спонтанно, иногда в аварийном порядке. И все же хочу закончить нашу беседу на оптимистической ноте. Основания для этого есть. Трудности трудностями, но с намеченными на 1990 г. планами, несмотря ни на что, отрасль все-таки справилась. Одна из немногих...

Новинку Кировского электромашиностроительного ПО им. Лепсе — стереомагнитофон-приставку «Олимп-МПК-005с» — демонстрирует сборщица цеха Н. Овчинникова.

Фотохроника ТАСС



Беседу вела **Е. ТУРУБАРА**

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И НАДЕЖНОСТЬ

Современная электронная аппаратура практически не обходится без использования интегральных микросхем (ИМС). В самом названии этих схем заложены два их важных качества: малые размеры (массогабаритные показатели) и объединение в одном изделии электронного устройства, состоящего из тысяч и даже миллионов диодов, транзисторов и соединений между ними (степень интеграции).

Однако не только и, может быть, не столько эти показатели определили бурное развитие твердотельной электроники, сначала полупроводниковых диодов и транзисторов, а затем и ИМС. Решающим фактором оказалась их высокая надежность.

Первые ЭВМ не могли фактически переступить через «порог» в несколько тысяч электронных ламп. И причиной этому была их низкая надежность: чем больше ламп, тем выше вероятность отказа одной из них. Не спасли положение и первые образцы транзисторов. Их испытание в слуховых аппаратах, выпущенных в США, показали, что надежность новых приборов находится лишь на уровне надежности лучших электронных ламп для трансатлантического кабеля связи.

Шли годы, транзисторы усовершенствовались. В 1959 г. появилась первая ИМС. Степень интеграции неуклонно возрастала. И при этом интересно отметить, что надежность БИС, даже СБИС, приблизилась по этому решающему параметру к надежности отдельно взятого так называемого «дискретного» транзистора. А это значит, что в интегральной схеме она повысилась в тысячи и тысячи раз.

Чем это можно объяснить? В основном, ИМС высокого уровня интеграции относятся к цифровым устройствам, используемым в вычислительной технике, робототехнике, приборостроении. Там используются низкие рабочие напряжения и относительно небольшой набор хорошо отработанных типовых схемных решений, что далеко не всегда характерно для схем с дискретными элементами. Кроме того, там практически не используются предельные электрические режимы. При проектировании ИМС закладываются необходимые запасы, обеспечивающие высокую надежность работы.

Именно это неуклонно толкает нас на путь повышения степени интеграции, одним из результатов которой является резкое снижение количества паяных соединений, пожалуй, самой уязвимой части в технологии электронной аппаратуры. Это может быть проиллюстрировано таким примером.

Допустим, что мы заменили 100 ИМС низкого уровня интеграции на одну БИС, равноценную по функциональным возможностям. Если число выводов на один корпус в том или в другом случаях, скажем, по 48, то при установке на плату 100 ИМС низкого уровня интеграции мы будем иметь в 100 раз большее количество паяных соединений. Понятно, что вероятность отказа одного из 4800 паяных соединений должна быть существенно выше, чем для случая, когда соединений будет всего 48. Конечно, естественно предположить, что с ростом степени интеграции у более сложной ИМС возрастет и число выводов. Однако их число растет значительно медленнее, чем степень интеграции, т. е. число транзисторов на кристалле, хотя в современных ИМС оно колеблется между 50 и 200. Можно также предположить, что и кристалл более сложной ИМС будет менее надежным, чем кристалл простой ИМС. Но он бесспорно будет надежнее, чем 100 кристаллов более простой ИМС.

Теперь от общих рассуждений перейдем к оценке количественных показателей. Какими же показателями оценивается надежность?

Надежность электронных ламп оценивалась сроком службы. Любое изделие имеет определенный ресурс работы. Естественный износ приводит к тому, что после определенного периода в наблюдаемой группе изделий резко возрастает количество отказов в единицу времени. Изготовитель, например, гарантировал, что за 1000 часов работы из строя выйдет не более 1 % наблюдаемого количества электронных ламп. Закономерность эта наблюдалась на достаточно большом количестве ламп, т. е. была величиной среднестатистической. А после 1000 часов? А после лампы выработают свой ресурс и одна за одной начнут выходить из строя. Произойдет это не обязательно между 1000 и 1100 часами. Изготовитель ламп не может так точно прогнозировать и реализовать в производстве ресурс и поэтому введет определенный запас по сравнению с имеющимися статистическими материалами. Так появились понятия реального и гарантируемого срока службы.

Однако далеко не все варианты электронной аппаратуры рассчитаны на длительную работу. Иногда нам необходимо, чтобы аппаратура проработала буквально минуты, но наверняка. К этой категории следует отнести, например, электронику космических ракет: объект выведен на орбиту и элекроника ракеты больше не нужна.

Вот здесь появляется понятие вероятности безотказной работы, так как возможны только два состояния: или аппаратура сработала безотказно, или произошел отказ. В сумме вероятность отказа и вероятность безотказной работы должны давать еди-

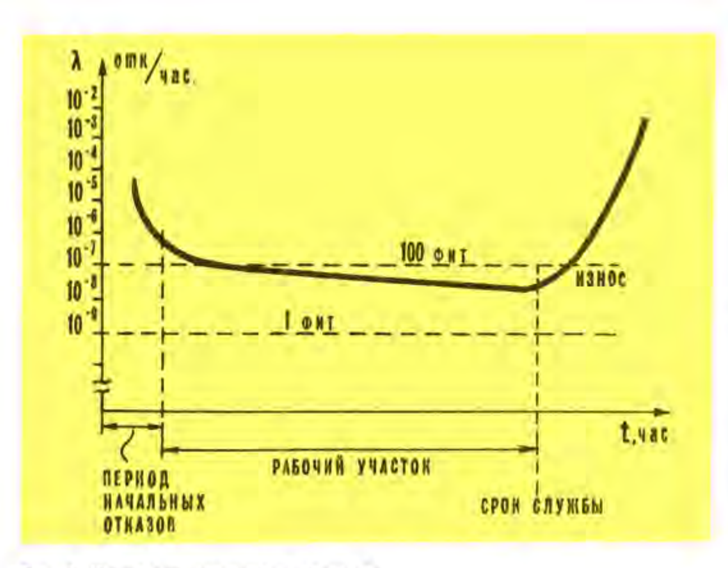


Рис. 1. Кривая интенсивности отказов

ницу. Так, если мы допускали вероятность отказа в 1 % (0,01), то вероятность безотказной работы будет составлять 99 % (0,99).

Наше определение пока еще не является полным, так как мы не сказали: а за какое время? Одно дело обеспечить безотказную работу в течение 5...10 мин, а другое дело — в течение 2... 3 ч. Таким образом, появляется такой показатель, как вероятность безотказной работы за гарантируемый интервал времени, например, вероятность безотказной работы 0,99 за 100 часов. Это значит, что если взять достаточно большое количество одинаковых изделий, то за 100 часов на каждую сотню изделий придется один отказ. Если за 100 часов 100 изделий набирает один отказ, то, «поделив» его поровну, можно считать, что за 100 часов одно изделие «набирает» 0,01 отказа. А за следующую сотню часов? Еще 0,01 отказа. И, в конце концов, полный отказ наберется за 100×100= =10 000 часов. Это и называется средним временем безотказной работы или наработкой на отказ. Но это будет справедливо только в одном случае, если интервал времени укладывается в рамки ресурсного периода, т. е. срока службы.

От этого критерия определения надежности работы мы можем перейти и к величине обратной. Если за 100 часов это изделие набирает 0,01 отказа, то за один час работы эта доля должна быть в 100 раз меньше, т. е. 10^{-4} отказа в час. Эта величина называется частотой или интенсивностью отказов, является величиной, обратной по отношению к среднему времени безотказной работы и, по ряду соображений, наиболее удобной для практического использования.

Напомним, что величина эта является статистической, усредненной, справедливой для достаточно большого количества изделий и в пределах ресурсного периода. Этой величиной можно характеризовать и надежность отдельных элементов аппаратуры, и всего электронного оборудования.

Надежность электронного оборудования будет определяться надежностью всех его элементов, включая проводники межсоединений, паяные и сварные контакты, диоды, резисторы, конденсаторы, транзисторы и т. п.

Казалось бы, есть ли смысл говорить о надежности межсоединений? Есть, так как в современной ИМС это уже не провода, а узкие тонкие полоски напыленного в вакууме металла, ширина которого измеряется единицами, а толщина долями микрометра (микрона).

Интенсивность отказов электронной аппаратуры будет равна сумме интенсивностей отказов всех элементов этой аппаратуры. Величина эта обычно обозначается греческой буквой λ и называется в обиходе лямбда-характеристикой.

Обобщенный вид кривой интенсивности отказов приведен на рис. 1. Можно видеть три явно выраженных участка: период начальных отказов, рабочий участок и участок износа.

Период начальных отказов характеризуется повышенной интенсивностью отказов, возникающих за счет скрытых дефектов, не выявляемых при финишном контроле в процессе производства. В зависимости от типа изделия он может составлять несколько десятков часов. «Снять» этот участок можно тренировкой изделий в предельных режимах и при повышенной температуре. Период начальных отказов называют иногда периодом приработки и считают, что экономически целесообразно совместить его с настройкой и испытаниями аппаратуры, заменяя выходящие из строя детали на исправные.

Рабочий участок на рисунке соответствует уровню интенсивности отказов в 10^{-7} отк/час. По литературным данным, такой уровень надежности характерен для паяных соединений и большинства массовых типов ИМС.

В качестве единицы интенсивности отказов в международной практике принят 1 фит= $=10^{-9}$ отк/час. Однако эта единица только начинает входить в практику.

Резкого возрастания интенсивности отказов в результате выработки ресурса (износ) до последнего времени в электронике не наблюдали. Однако с ростом степени интеграции стали уменьшаться геометрические размеры элементов, в том числе ширина (а следовательно, и сечение) токоведущих дорожек. Возрастание плотности тока в них свыше 10^5 А/см^2 приводит к сильному проявлению электропереноса. Эффект этот заключается в том, что поток электронов уносит с собой ионы металла. Металлическая пленка не имеет обычно непрерывной кристаллической решетки, как это характерно, например, для полупроводников. При нанесении металлических пленок вокруг многочисленных центров кристаллизации начинают вырастать зерна, сливающиеся затем в сплошную пленку. На границах зерен атомы металла наименее прочно

соединены с кристаллической решеткой. За счет тепловых колебаний они отрываются и уносятся потоком электронов. Этот процесс разрушения токоведущих дорожек ускоряется с повышением температуры и плотности тока (рис. 2).

При переходе к топологическим размерам в 1 микрон и тем более к субмикронным размерам пылинка размером в 0,5 мкм, попавшая в фоточувствительный слой при проведении процессов фотолитографии, может вдвое уменьшить сечение, т. е. вдвое повысить плотность тока. В результате процесс электропереноса резко активизируется и эффект износа, которого мы раньше не наблюдали вследствие длительных сроков службы, начинает проявлять себя в реальные сроки, исчисляемые тысячами часов наработки.

Используя базовые матричные кристаллы (БМК) высокой степени интеграции, об этом необходимо помнить, создавая условия максимальной обеспыленности в чистых зонах.

Несколько слов следует сказать и о характере отказов.

Отказы, связанные с обрывами, нарушением контактов, короткими замыканиями, носят характер катастрофических. Чаще всего они являются следствием механических и электрических перегрузок.

Здесь отдельно надо обратить внимание на проблемы, связанные со статическим электричеством. Одежда из синтетических тканей, обувь на изолирующей подошве, изолирующее покрытие полов в рабочих комнатах приводят к тому, что на человеке накапливается заряд статического электричества, достигающий не только сотен, но и тысяч вольт. Нужно помнить об этом при работе с высокочувствительными элементами, особенно с малошумящими транзисторами диапазона СВЧ.

В качестве меры защиты от повреждения изделий электронной техники статическим электричеством иногда рекомендуется «заземлять» оператора через резистор высокого номинала. Однако с позиций техники безопасности и охраны труда мера эта не совсем корректна. Кроме того, такие «браслеты» мешают в работе.

Гораздо более надежным и безопасным способом является ионизация воздуха в рабочих помещениях. Ионы снимают заряд статического электричества и не только безопасны с точки зрения охраны труда, но и создают благоприятную атмосферу.

Помимо катастрофических отказов, могут иметь место и постепенные или деградационные отказы. Они являются следствием загрязнений поверхности полупроводникового кристалла и связаны с ухудшением характеристик того или иного элемента ИМС. Аппаратура при этом может оставаться работоспособной, но при подходе к некоторому критическому порогу начинает давать сбои.

С повышением степени интеграции появилась и еще одна причина сбоев — альфа-частицы. Любой материал, используемый для изготовления корпусов ИМС, содержит микроскопические количества радиоактивного урана и тория, атомы которых испускают альфа-частицы. Обладающие высокой энергией (в несколько мегаэлектронвольт), частицы, попадая в полупроводниковый кристалл, порождают в нем около миллиона электронно-дырочных пар. Много это или мало? Мы работаем обычно при концентрациях носителей в полупроводнике, лежащем в диапазоне от 10^{14} до 10^{18} зарядов в кубическом сантиметре. Если взять область размером в 1 мкм^3, то число зарядов в этой области уменьшится в $(10^4)^3=10^{12}$ раз и даже для такой концентрации, как 10^{18} см$^{-3}$, станет равно 10^6. Таким образом, альфа-частица, попавшая в область транзистора малых размеров (это может быть база биполярного или канал полевого транзистора), может привести к ложному срабатыванию той или иной ячейки.

Материалом, хорошо поглощающим альфа-частицы, является силиконовая резина в слоях в несколько десятков микрометров.

При высоких уровнях интеграции сбои могут возникать и за счет емкостных связей между близко расположенными токоведущими дорожками. На этот момент следует также обращать самое серьезное внимание.

Мы заостряем наше внимание на этих проблемах потому, что степень интеграции все время возрастает, ИМС становятся все более специализированными, возрастает роль базовых матричных кристаллов (БМК), проектировать и изготовлять ИМС на базе которых должен сам потребитель.

Опыт американской промышленности показывает, что если в 1977 г. затраты на проектирование специализированных ИМС составляли всего 10 % от общих затрат на проектирование аппаратуры, то в 1982 г. они выросли до 50 %, а в настоящее время составляют около 70...80 %.

Таким образом, тот, кто хочет проектировать современную надежную аппаратуру, должен ясно себе представлять, что надежность ее закладывается не только и не столько в процессе изготовления пластин с БМК на полупроводниковом предприятии, но и в ходе проектирования и изготовления ИМС на базе БМК.

Я. ФЕДОТОВ,
проф., док. техн. наук

Рис. 2. Процесс разрушения токоведущей дорожки

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЙ КОМИССАР СВЯЗИ



«Внимание! — обратилась к слушателям в декабрьский день 1925 г. радиостанция имени Коминтерна.— Передаем выступление начальника Военно-технического управления РККА товарища Халепского о значении радиотехники в военном деле и развитии массового радиолюбительского движения».

В те времена Иннокентий Андреевич Халепский был широко известен как блестящий организатор войск связи в период гражданской войны. Телеграфист из г. Минусинска, он участвовал в установлении Советской власти в Сибири, в феврале восемнадцатого в составе красногвардейского отряда сражался под Нарвой. Связисты избрали его делегатом Первого Всероссийского съезда почтово-телеграфных работников, членом ЦК профсоюза.

Летом 1918 г., когда Красная Армия нуждалась в опытных специалистах, Халепского назначили комиссаром связи в формировавшуюся 3-ю Армию Восточного фронта. Командарм Р. Берзин высоко оценил целеустремленный и решительный характер 25-летнего коммуниста, который в кратчайший срок создал устойчивую и надежную связь штаба с дивизиями, сражавшимися на Челябинском, Пермском и Златоустовском направлениях.

В условиях разрушенного проводного хозяйства обеспечить боевое управление войсками во многих случаях могла только радиосвязь, поэтому на должности командиров дивизионных подразделений и начальников полковых команд связи Халепский назначал специалистов, накопивших опыт использования радиосредств в годы первой мировой войны. С помощью Казанской базы радиотелеграфных формирований ему удалось оснастить узлы связи аппаратурой, укрепить кадры радиотелеграфистов.

Осенью 1918 г. И. А. Халепский был назначен начальником связи 3-й армии.

То было трудное время. Войска интервентов и белогвардейцев заняли Новороссийск, Севастополь, Одессу, Баку. В этой ситуации Халепский принимал все меры к тому, чтобы каждое соединение, отправлявшееся на передовую, имело хорошо подготовленное подразделение связи. При его участии было издано постановление Совета рабоче-крестьянской обороны о передаче гражданского имущества связи частям Красной Армии и немедленной мобилизации специалистов на борьбу с врагом. Фронты дополнительно получили передвижные облегченные искровые радиостанции для кавалерии и пехоты.

Это был человек неукротимой энергии. Реввоенсовет направлял его туда, где складывалась наиболее тяжелая обстановка.

Весной девятнадцатого года Халепского назначают народным комиссаром почт и телеграфов Украины, а осенью — чрезвычайным уполномоченным по связи Южного фронта, затем начальником связи других фронтов. В сентябре двадцатого года он становится руководителем связи РККА, в которой насчитывалось более ста тысяч специалистов проводной и радиосвязи.

Реввоенсовет Республики издал 17 февраля 1921 г. специальный приказ за № 421, в котором дана высокая оценка их боевым делам:

«Героическая Красная Армия,— говорилось в приказе,— покрывшая себя неувядаемой славой, во многом обязана войскам связи, исполнявшим во время длительной борьбы с врагами большие ответственные задачи. Благодаря войскам связи полевое командование во время минувшей войны с успехом могло управлять армиями на громадных протяжениях при крайней бедности техники...».

За мужество и героизм, проявленные в боях, многие связисты, в том числе и Халепский, были награждены орденом Красного Знамени.

Будучи начальником связи РККА, Халепский много сделал для совершенствования организационной структуры и повышения качества боевой подготовки этого рода войск. Он лично участвовал в разработке важных документов, определивших единые принципы организации связи Красной Армии, управления частями и соединениями в различных условиях боевой обстановки. Эти инструкции и наставления прошли суровую проверку и в ходе Великой Отечественной войны.

В 1924 г. Халепский —

начальник Военно-технического управления РККА. И на этом посту он продолжает заботиться об оснащении войск связи более совершенными средствами. В части стали поступать средне- и длинноволновые ламповые станции отечественного производства, фонические и индукторные телефонные аппараты, более совершенная телеграфная техника.

Какие бы должности Халепский не занимал (с 1929 г. он был начальником Управления моторизации и механизации РККА, членом Реввоенсовета СССР, ему было присвоено воинское звание командарма 2-го ранга), его никогда не покидал интерес к радио.

Славный страницей биографии Иннокентия Андреевича является его активное участие в развитии радиолюбительства. Он был одним из разработчиков декрета Совнаркома, принятого 4 июля 1923 г. «О радиостанциях специального назначения» и постановления Совнаркома от 18 июля 1924 г. «О частных приемных радиостанциях», которые положили начало патриотическому движению энтузиастов радиотехники.

Халепский внес существенный вклад в организацию Общества друзей радио, журнала «Радиолюбитель». По его инициативе 26 марта 1924 г. в 24 часа по московскому времени с Сокольнической радиостанции в Москве была передана циркулярная радиограмма для советских и иностранных радиолюбителей. Квитанции были получены из Англии, Франции, Бельгии, Ирландии.

По совету Халепского культотдел МГСПС в мае 1924 г. создал «Бюро содействия радиолюбительству». Оно находилось в здании Политехнического музея. Сюда часто заходил и Иннокентий Андреевич. Он интересовался нуждами будущих мастеров эфира, советовал, как лучше организовать радиокружки в рабочих клубах, вузах, школах. Среди тех, кому он помог, были П. Гиляров, М. Гилярова, В. Иванов, М. Кольцов и другие, впоследствии ставшие известными мастерами.

Страстным призывом к всемерному развитию радиолюбительского движения была и речь Халепского, произнесенная в декабре 1925 г. по радиостанции имени Коминтерна. Он убедительно доказывал, что радиолюбительство — лучшая школа подготовки умелых кадров радистов для армии и флота, призывал внимательно изучать подобный опыт в Америке, где в середине 1923 г. насчитывалось уже около 20 тысяч любительских станций, советовал учиться у американцев собирать аппаратуру своими руками, «самим конструировать новые приемники». Халепский предлагал в короткий срок наладить изготовление деталей для любительских станций. По обычаю того времени свою речь он закончил лозунгом: «Да здравствует радиолюбительство — один из рычагов культуры и обороны Советского Союза! Да здравствует Общество друзей радио — организатор радиолюбительского движения!»

Вскоре речь была издана отдельной брошюрой.

Халепский всячески поощрял усилия конструкторов по созданию телевизионной аппаратуры. Он помог им оборудовать первую в нашей стране студию, находившуюся в доме № 7 по улице 25 Октября в Москве, откуда в конце апреля 1931 г. пошла в эфир телевизионная передача. На память об этом событии радиолюбители подарили Иннокентию Андреевичу сделанный ими телеприемник, экран которого был чуть больше спичечного коробка.

Халепский появлялся там, где творчество новаторов нуждалось в поддержке. Так, используя свои возможности, он помогал П. Шмакову, будущему Герою Социалистического Труда, в осуществлении в 1932 г. на Черном море эксперимента по спуску телевизионной аппаратуры на глубину для осмотра подводных сооружений и других работ.

За особые заслуги в укреплении боевой мощи Красной Армии И. А. Халепский в 1933 г. был награжден орденом Ленина.

Весной 1937 г. Халепский вновь возвращается к непосредственной деятельности в области связи — его назначают наркомом связи СССР. Иннокентий Андреевич энергично берется за разрешение важнейших задач развития этой отрасли народного хозяйства. Но на новом посту он проработал менее года. В стране нарастал шквал кровавых сталинских репрессий. Халепский был объявлен «врагом народа»... Крупнейший деятель связи, пламенный патриот погиб 29 июля 1938 г.

Б. НИКОЛАЕВ

ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

БУДЕТ ЛИ ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «РАДИО»?

С таким вопросом наши читатели нередко обращаются в редакцию. Наконец-то мы можем сегодня сказать: «Да, будет!».

Но, чтобы начать выпуск приложения, которое задумано как несколько серий сугубо практических прикладных изданий и книг, редакции приходится преодолевать огромные трудности: нужно доставать бумагу, договариваться с типографиями, книготорговой сетью и распространителями печати. И все это с учетом коммерческих и договорных цен. Поэтому, дорогие читатели, не удивляйтесь, если выпуски нашего приложения окажутся дороже самого журнала.

Для того чтобы определить необходимые тиражи выпусков, мы предлагаем провести своеобразное социологическое исследование. Пришлите нам свои открытки с пометкой «Приложение». Они и явятся как бы предварительными заказами на следующие планируемые редакцией издания.

В. Фигурнов. Серия «Библиотека пользователя IBM PC», «Работаем на IBM PC», «Основные команды и программы для IBM PC», «Программа-оболочка NORTON COMMANDER 3.0»; **Б. Иванов.** «Осциллограф — ваш помощник» (расширенный и доработанный журнальный вариант); **В. Борисов.** «В помощь юному радиолюбителю-конструктору» (популярный рассказ и десятки простейших любительских конструкций); **Ю. Архипов.** «Современная электроника в автомобиле» (изготовление, настройка, эксплуатация электронных устройств) и др.

Ждем ваши открытки.

Редакция журнала «Радио»



ОХОТИМСЯ НА «ЛИС» В ЯПОНИИ



В начале июня прошлого года в Краснодар съехались охотники на «лис», чтобы померяться силами накануне очередного чемпионата мира по спортивной радиопеленгации (он должен был проходить в сентябре в Чехо-Словакии). Эти подготовительные соревнования стали международными — Федерация радиоспорта СССР пригласила к участию в них спортсменов ряда зарубежных стран, в их числе впервые в Советский Союз приехали японские лисоловы. Благодаря этому произошло реальное сближение между нашей ФРС и Японской радиолюбительской лигой (JARL), тем более, что японскую команду в Краснодаре возглавил вице-президент JARL г-н Макото Инами. Японцы с большой теплотой благодарили нас за те спортивные уроки, которые преподали им советские спортсмены в ходе как тренировок, так и самих соревнований, за радушный прием, который был им оказан на советской земле.

И вот наступило время ответного визита. Дело в том, что осенью в Японии проходят национальные соревнования по спортивной радиопеленгации, организуемые JARL. В 1990 г. они должны были состояться 14 октября в горном курортном местечке Мики-сити, что примерно в 30 км от Осаки — второго по численности города Японии. Сразу же отмечу, что, помимо советской команды, на национальные соревнования были приглашены спортсмены Китая и Южной Кореи.

А за три дня до этого советская команда, в которую входили В. Чистяков, А. Евстратов, Л. Бычак, С. Кошкина, ветераны Л. Королев и В. Кирпиченко (руководитель команды А. Малкин, старший тренер А. Кошкин), на лайнере ИЛ-62 за 9 часов совершили прыжок из промокшей под непрерывными дождями Москвы в Токио, который, как нам казалось, мы хорошо знали по книгам и сотням газетных репортажей, по телевизионным передачам и документальным кинофильмам.

Но недаром гласит пословица: лучше один раз увидеть (своими глазами), чем сто раз услышать. Начиная с аэропорта Нарита, расположенного в 65 км от столицы, и до подъезда отеля Пасифик нас поражали масштабы всего увиденного. Непрерывный поток автомашин, следующих на расстоянии нескольких метров одна от другой, машин всевозможных марок, размеров, назначений, такая же практически непрерывная вереница вдоль автомагистрали сооружений, зданий, предприятий, офисов, жилых домов. Так что мы и не поняли, когда кончились пригороды и наш автобус въехал в Токио с его высотными зданиями, небоскребами, с многоуровневыми развязками, ошарашивающей рекламой.

День был теплый, солнечный. С первых минут нашего пребывания в Японии и до посадки в самолет, который должен был взять курс на Москву, нас сопровождали, окружив теплой заботой и вниманием, Инами-сан и Ока-сан, ведающий международным отделом JARL. Спасибо вам, наши японские друзья! Благодаря составленной вами интереснейшей программе, мы смогли не только побывать на национальных соревнованиях по СРП и принять в них участие, но и получить массу ярких, незабываемых впечатлений от поездки по стране.

...Итак, 14 октября, день соревнований. Если предыдущие дни были солнечными, приветливыми, то четырнадцатого небо затянуло низкими тучами, начал моросить дождик. В общем, погода решила подпортить спортивный праздник, но несмотря на все её усилия, радостное оживление не покидало спортсменов и организаторов соревнований.

Церемония открытия, очень короткая, и проверка аппаратуры проходила в большом спортивном зале, невдалеке от места старта. Всего на старт должно было выйти около 140 человек, из них 120 японских спортсменов, 6 — от СССР, 8 — от КНР и трое корейских лисоловов. Сразу от старта начинался крутой подъем, по которому и проходил стартовый коридор.

Национальные соревнования по СРП теперь проводятся в Японии регулярно и привлекают все большее число участников, точнее охота на «лис» становится здесь все более популярным видом радиоспорта, и как мне сказали, на эти соревнования съезжаются почти все радиолюбители, которые увлекаются СРП.

Конечно, для Японии — страны, насчитывающей примерно 700 000 коротковолновиков и ультракоротковолновиков,— количество занимающихся охотой на «лис» весьма и весьма невелико. Но японские руководители радиолюбительства уверены, что этот динамичный вид радиоспорта будет развиваться достаточно быстрыми темпами, завоевывая все большее число поклонников. Материальные же и технические условия для его развития более чем благоприятные.

Соревнования пока проводятся по «японским» правилам. Спортсмены состязаются лишь на одном диапазоне (144 МГц). Стартовая жеребьевка не проводится — время выхода спортсмена на старт жюри определяет «волевым» порядком. Каждые пять минут одновременно стартует 8—12 человек.

Охота на «лис» — молодой вид спорта для Японии. Используемая передающая и приемная аппаратура по своим возможностям и параметрам пока значительно уступает нашей. Но можно вполне полагать, что мощная электронная база уже в скором времени обеспечит японских спортсменов высококачественной техникой для

охоты на «лис». Сегодня же японские радиолюбители с большим интересом рассматривали привезенными нами для тренировок автоматический передатчик конструкции А. Петрова и были просто счастливы, когда мы перед отлетом подарили им такой аппарат.

Но вернемся опять к соревнованиям. Первый старт состоялся примерно в 11 часов. Я с любопытством наблюдал за поведением многих японских спортсменов. Поднявшись в горку по стартовому коридору, они, как правило, останавливались, не спеша рассматривали карту (некоторые проделывали это даже сидя), как в замедленном кино, пеленговали «лис» и, выбрав для себя маршрут поиска, скрывались в лесу. Все это скорее походило не на спортивное соревнование, а на прогулку трусцой. Конечно, были и подготовленные спортсмены, которые вполне по-спортивному вели себя на трассе.

Но надо отметить, что наши и китайские лисоловы разительно отличались от японских — сразу чувствовался большой спортивный опыт, высокая физическая подготовка, умение быстро ориентироваться при выборе маршрута, рационально и вместе с тем сполна выкладываться на трассе.

Об этом же свидетельствуют и результаты состязаний. Среди мужчин (всего их стартовало 59 человек) первое и второе места заняли В. Чистяков и А. Евстратов. Следующие три места — у китайских спортсменов. Эти пять спортсменов «взяли» и по пять «лис». Остальные мужчины довольствовались четырьмя и меньшим числом обнаруженных передатчиков.

Не повезло нашим женщинам. Люба Бычак прибежала со вторым результатом, а первое и третье места достались китайским спортсменкам. Светлана Кошкина вообще не попала в зачет — на дистанции она потеряла талон и пока искала его, контрольное время истекло.

Среди ветеранов наши Л. Королев и В. Кирпиченко заняли первое и второе места. На третье место вышел японский спортсмен (китайские спортсмены в этом классе забегов не участвовали).

Что хотелось бы еще отметить, оценивая результаты соревнований! Очень многие японские спортсмены (и мужчины, и женщины, и ветераны) не уложились в контрольное время (2 часа), обнаружили число передатчиков меньше положенного, при этом многовато затрачивалось времени на прохождение трассы. Эти результаты свидетельствуют о том, что опыта у японских спортсменов явно недостаточно, нет соответствующих наставников, не проводятся регулярные тренировки. Как я уже писал, пока для многих охотников на «лис» СРП не стала в полном значении этого слова спортом, которому надо отдавать много физических и душевных сил, чтобы достичь даже средних (по европейским меркам) результатов. А вот то, что группа ветеранов оказалась весьма многочисленной, порадовало.



Впервые на земле Страны Восходящего Солнца. Советская команда в аэропорту Нарита (первый справа — г-н М. Инами, второй слева — г-н Дж. С. Ока).



«Не спеша подумаем, сориентируемся» (японская спортсменка определяет пеленг).

Прощаясь с гостеприимными хозяевами, мы от всего сердца желали японским спортсменам скорейшего овладения спортивным мастерством, чтобы уже в недалеком будущем они могли выступать на равных с опытными «лисоловами» других стран.

И еще, о чем думалось в самолете, взявшем курс на Москву. Политические изменения в восточноевропейских странах привели и к тому, что число международных встреч по СРП для наших спортсменов резко сократилось, а это, хотим мы того или нет, снижает интерес к радиоспорту. К тому же плохо обстоит дело у нас с валютой. Думается, что в этой непростой для радиоспорта обстановке нужно больше проявлять нам инициативы и настойчивости в организации и проведении «под новым флагом» международных встреч на безвалютной основе, привлекая активно к этим соревнованиям также спортсменов из Китая, Японии, Южной Кореи. Ведь как аукнется, так и откликнется. Поездка в Японию подтверждает сказанное. Например, почетный президент Радиолюбительской лиги Южной Кореи г-н Юнг Соон Парк высказал большую заинтересованность в проведении в Южной Корее международных соревнований по СРП с участием в них советской команды. Для него уровень подготовки наших спортсменов оказался полной неожиданностью.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Фото автора

Токио-Осака-Москва

РАДИОКЛУБ В КАЛГАРИ

История нашего клуба начинает свой отсчет с 1922 г., хотя эксперименты с использованием искровых передатчиков в Калгари проводились еще раньше — с 1913 г. После второй мировой войны радиолюбительская активность вновь возобновилась. Клуб как бы пережил свое второе рождение.

Сейчас активно действуют три основные секции. Первая из них — цифровых видов связи. Она начинала свою работу на RTTY, экспериментируя на КВ с механическим телетайпом. Теперь для пакетной связи на КВ и УКВ используют компьютер.

Другая секция — УКВ — возникла в 1961 г., но в течение шести лет практически бездействовала, пока не был построен ретранслятор на 2-метровый диапазон. С тех пор мы своими силами создали сеть ретрансляторов, которая позволила наладить связь в радиусе 100—150 км от Калгари. Это расстояние, благодаря расширению сети ретрансляторов, постоянно увеличивается. В дальнейшем планируем включить в нее южную часть провинции Альберта и северную часть штата Монтана (США).

Наконец, DX секция. Она была сформирована в 1970 г., но работала с переменным успехом — в зависимости от активности Солнца.

Клубная станция — VE6AO расположена в северной части города. Ранее этот позывной принадлежал одному из известных DX-менов Альберты, ныне «замолчавшему ключу». К услугам операторов — трансивер Кенвуд TS 820S с выходной мощностью 100 Вт и линейным усилителем с максимально разрешенной мощностью 1 Квт. Антенное хозяйство состоит из мачты, на которой установлен шестиэлементный трехдиапазонный «BEAM». На второй мачте — двухэлементный «BEAM» на 15 и 40 м и отдельные проволочные антенны для 80 и 160 м.

Наиболее популярное спортивное мероприятие у нас, которое координирует DX-секция, ARRL — Полевой день, проводимый ежегодно.

Заслуживают упоминания еще два коллектива, работающие в клубе. Это — секция любительского телевидения и радиолюбительская аварийная служба Калгари (CARATELS), объединяющие радиолюбителей старшего поколения. Они участвуют в разработке особо важных проектов, создание которых обеспечивается правительственными субсидиями.

Радиолюбители поставили перед собой задачу — объединить УКВ и ДМВ-ретрансляторы. Эта работа уже завершена. Намечено также построить любительский телевизионный ретранслятор, но от финансирования этой части проекта правительство пока воздержалось. Несмотря на трудности, члены секции строят не менее значительные планы на будущее.

В радиолюбительскую аварийную службу входят в основном местные радиолюбители (не все из них являются членами клуба). Возглавляет эту важную службу так называемый аварийный координатор. Ему помогают три ассистента. Во время экстремальных ситуаций, если нарушены радио- и телефонные линии, которые обычно используются полицией, пожарной и медицинской службами, члены РАС обеспечивают город любительской радиосвязью. Сейчас секция насчитывает 65 человек, но в случае необходимости к ним подключаются многие радиолюбители, формально не входящие в состав РАС.

Каждый четверг, по вечерам, члены службы на двухметровом диапазоне проводят «круглые столы», обмениваются информацией. Во время спасательных работ используются портативные УКВ радиостанции, мобильные или мощные базовые станции с питанием от бензоагрегатов. Применяются и КВ станции. Аварийная сеть тесно сотрудничает с городским обществом Красного Креста.

В течение года радиолюбители принимают участие во многих мероприятиях, которые являются хорошей подготовкой к работе в экстремальных ситуациях. Это и обеспечение связью большой группы велосипедистов, совершающих турне в горы, и работа на контрольных пунктах шоссейных эстафетных гонок продолжительностью до 24 часов, и обслуживание военных парадов и многое другое.

Финансовую базу клуба составляют ежегодные членские взносы. Но их недостаточно, чтобы покрыть все расходы. Определенные средства поступают от эксплуатации ретрансляторов, а также от работ РАС. Как радиолюбители, мы, конечно, не можем получать плату за услуги, но принимать пожертвования нам не возбраняется.

Еще один источник дохода — ежегодный аукцион старого радиооборудования, за продажу которого клуб получает немалые проценты. Поправить финансовые дела помогает также продажа кофе и безалкогольных напитков на различных встречах.

Одна из важных услуг, оказываемых радиолюбителями городу,— помощь во время выборов, которые проводятся каждые три года. Буквально через час после того, как заканчивают работу избирательные участки, благодаря радиолюбителям становятся известны итоги голосования. А происходит это следующим образом. В каждом избирательном пункте устанавливается радиостанция, и результаты голосования передаются по эфиру в Центральное бюро, где и подводится окончательный итог. Около двухсот радиолюбителей, принимая участие в этой работе, экономят городу немалую сумму денег. В свою очередь, город вносит пожертвования в фонд клуба.

Остается добавить, что помимо регулярных секционных и общих собраний, в клубе часто проводятся встречи с радиолюбителями — гостями нашего города. Это помогает укреплять дружеские контакты с коллегами по эфиру.

Дональд КОУЛ (VE6EY)
г. Калгари,
Канада



ДНИ АКТИВНОСТИ

Клуб коллективных станций из г. Омска 7—9 марта проводит дни активности YL-операторов коллективных станций. Итоги будут подводиться по четырем подгруппам: коллективных станций с YL-операторами, индивидуальных станций, коллективных станций и наблюдателей.

Результат участника определяется как произведение числа QSO (SWL) с YL-операторами на число различных позывных, которыми они работали. Повторные связи (наблюдения) засчитываются, если они проведены на различных диапазонах или с другим YL-оператором независимо от диапазона.

Победители награждаются ценными призами. Призовой фонд формируется из взносов участников (5 руб.). Каждый участник, сделавший взнос и приславший отчет, получит 200 типовых QSL и памятный значок. Для победителей будут изготовлены индивидуальные QSL, их ждут наборы резонаторов для кварцевого фильтра на 5500 кГц, наборы «Электроника Контур-80». Желающие получить итоговый протокол должны приложить SASE и сделать пометку в отчете.

Отчеты (в виде выписки из LOG с указанием имен YL-операторов) необходимо до 20 марта 1991 г. выслать по адресу: 644043, г. Омск, аб. ящ. 1742, CSC.

НОВОЕ В СПИСКЕ Р-100-О

В связи с изменениями в административном делении Таджикистана и Казахстана внесены соответствующие коррективы в список «областей» диплома Р-100-О.

С 24 января 1990 г. восстановлены Кулябская (UJ8K, условный номер 182) и Курган-Тюбинская (UJ8X, 183) области, ранее входившие в Хатлонскую область (UJ8K, 192).

С 14 августа 1990 г. существует Мангистаусская область. Ей присвоен номер 179. В этой области станциям будут выдавать позывные серии UL7A.

С 17 августа 1990 г. восстановлена Тургайская область (UL7Y, 176).

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КЛУБ

В Брянске организована Радиолюбительская экспедиционная лига (AREL), членами которой могут стать владельцы КВ или УКВ радиостанций, а также коллективы радиолюбителей, клубы, наблюдатели, интересующиеся DX-экспедициями.

Для вступления в члены лиги необходимо быть участником двух экспедиций или выполнить условия трех дипломов лиги. Заявление о приеме с указанием дат проведения и позывных экспедиций, в которых заявитель участвовал, или список выполненных дипломов с указанием их номеров высылают по адресу: 241000, г. Брянск, аб. ящ. 331. Вступительный взнос — 15 руб.— пересылают почтовым переводом на расчетный счет 465209 в ОПЕРУ Жилсоцбанка г. Брянска.

По воскресеньям на частоте 14290 МГц с 9.00 (время московское) работает «круглый стол» радиолюбительской экспедиционной лиги. Ведущие RA3YF и UA3YCC.



На снимке: «Хрустальный ключ» — награда Радиолюбительской экспедиционной лиги.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АПРЕЛЬ

В апреле по сравнению с мартом ожидается незначительное уменьшение солнечной активности (прогнозируемое число Вольфа — 130). На большинстве направлений ухудшится прохождение в диапазонах 10 и 15 м и увеличится время возможной работы в диапазоне 20 м.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	14	14	14				14	14	
	93	VK	14	14	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14
	195	ZS1	14	14		21	28	21	21	28	21	21	14	14	14
	253	LU			14	14	14	21	28	28	21	21	14	14	14
	298	HP						14	14	21	21	21	14	14	
	311А	W2						14	14	14	14	21	14	14	
	344П	W6								14	14	14			
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14	14				14	14	14
	83	VK		14	21	21	21	21	21	21	14	14	14		
	245	PY1				14	21	21	21	21	21	21	21	14	14
	304А	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6								14	14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6		14	14	14	14	14							
	104	VK	14	21	28	28	28	21	14	14	14	14	14	14	14
	250	PY1	14	14	14	14	21	28	28	28	28	28	21	21	14
	299	HP					14	14	21	21	21	21	21	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14		
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14									
	127	VK	21	28	28	28	28	28	21	21	21	14	14	14	21
	287	PY1		14	14	14	21	21	28	21	21	14	14		
	302	G				14	14	21	21	21	14	14			
	343П	W2							14	14	14	14			
UA0 (с центром в Иркутске)	36А	W6							14	14	14	14			
	143	VK	28	28	21	28	28	21	21	21	14	14	14	28	28
	245	ZS1			14	21	28	28	28	21	14	14	14	14	
	307	PY1			14	14	21	21	21	21	21	14	14		
	359П	W2	14	14	14	14								14	14
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14								14	14	14
	56	W6	21	21	21	14	14					14	14	21	21
	167	VK	28	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	28	28
	333А	G					14	14	14	14					
	357П	PY1						14	14	14	14				14

Г. ЛЯПИН
(UA3AOW)

DX QSL VIA

При подготовке материала, в частности, были использованы сообщения, поступившие от UW6HS, UZ1AWQ, UC2-005-418, UA9-154-1289, UA6-108-1773, UA4-156-1538, UB5-077-2252.

3A2DL - DL7TA
3B6MBQ - CE6OS
3V8PA - F6IPA
3W8CW - WA3WIP
3W8DX - WA3WIP
3Z0A - SP5PWK
4K0ADS - RW3AH
4K2BAZ - UA9MA
4K2BCA - RA3YA
4K3BP - RB5FO
4K4AB - UA9MA
4K4DB - RB5CB
4K4IA - UA0IA
4K4PQL - UA0KCL
4L4F - UZ4FWD
4M5E - YV5MBX
4M5T - YV5JBI
4M9X - YV5ARV
4N2N - YU2CCJ
4S7CF - 9V1JY
4X90BS - 4Z4UT
5B30JE - 5B4JE
5B4ABH - OE4KHB
5N30BFD - DJ9FH
5V7/G0JFX - G7AUQ
5W1IJ - JA3RCT
5W1KY - IK1AWV
6U0CW - PA3CXC
6U0DX - PA3CXC
6Y5/OE2CHN - OE2VEL
6Y5HN - KC3EK
7P8EN - ZS4TX
7Q7JA - JH8BKL
7X2DB - IK8IPL
7X90A - F6FNU
8P9AP - WG5J
8P9AQ - N5RM
8P9AS - G4PEL
A8Q7CP - DF5UG
8Q7DN - JA4VUQ
8R1RPN - OE2GKL
9G7NW - AL7EL
9H0PJP - 9H1EP
9H3NS - G4CVZ
9K2DR - 9K2MJ
9M8MG - WA4WTG
9N5CW - SP9LJD
9N5DX - SP9LJD
9Q5EE - K1RH
9T5E - K1RH
9X5SP - DL8YA
9Y4DG - WA2NHA
9Y4Z - NG4I
A31XV - VK2BCH
A35KY - WA3HUP
A41KC - KA1XW
A61AB - OE6EEG
AM500A - EA5BCX
C30CDZ - DL6NAA
CE3SEP - OH6VR
CF1DX - VE1ASJ
CF7ON - VE7SZ
CN8GH - K1SE
CO2RX - I2YAE
CO5CB - KA2YEG
CP8/LY2BFN - LY2BFN
CQ7AVR - CT1AVR
CQ7YH - CT1YH
CR1BI - CT1CQK
CR2CQK - CT1CQK
CR7RY - WA3HUP
CR9FF - CT3FF
CS2A - CT1BOH
CU2EL - CU2ARA
CW8B - N7RO
CZ7ZZ - VE7ZZZ
DA0KA - DF2WF
DA0YGP - DF8WS
EA8BVH - EA8RA
EA9TL - EA9IB
EA9TY - EB9HW
ED1RSO - EA1ETO
ED1SIT - EA1DDU
ED1SML - EA1AVQ
ED5IBE - EA5DLD
ED5MDX - EA5YU
ED8SDR - EA8SX
ED9FAS - EA9KQ
EI4VGE - JA2OD
EJ1D - EI6EW
EK9ZAA - RV3AA
EL2AB - K8NN
F6DIZ - F6GVS
FE9A - F6FNU
FG/VP2EXX - KC8JH
FG5BL - F6AJA
FK0BO - F6HKA
FK2CI - F1HWB
FM5DN - N3ADL
FO0LVR - KB6OLU
FO4NB - F6DXA
FP/G3LMD - VO1FB
FY/DK2DZ - DK2DZ
GB0DX - G4BUE
GB0WPX - G0MFO
GB6MX - G3MXJ
GB8CH - GM3YDR
GB8DX - G4PED
GB8FX - G3FXJ
GM9OCC - GM0EFS
GU0/WA1SPT - WA1SPT
H44AP - WA2NHA
H44MB - G0FBJ
HB0/DF3UB - DF3UB
HB0/DL8EAQ - DL8EAQ
HG73DX - HA1KSA
HH2PK - N1DRS
HI8A - JA5DQH
HI8DMX - JP1DMX
HI8LMO - IK7AYE
HI8RCD - HI8LUZ
HJ0T - YU1RL
HL8A - HL1IE
HL9EP - K0BZR
HL9HH - UB5QDF
HS0AC - WA4BCQ
HS0SM - DK2GZ (03.1990)
HW0A - F6BHK
HY6JUN - F5AM
IA2PA - I2YAE
IC1A - I1RBJ
IM0CPU - IS0JOO
IS8SDA - IK8CQH
IX3PA - IN3BHR
IZ8SGV - IK8IPL
J20CD - DL6SI
J28EH - W4FRU
J73A - N6CW
J8/JJ3IMX - JL3UIX
JU1DX - JT1XJ
JU750BR - JT1BR
K2SG/KP1 - N4GNR
KC6EG - N7NDA
KH0/JF1VXB - JF1VXB
KH1IJ - KH6IJ
KH2F - N2AU
KS9F/HZ - KA1DNB
LO1H - LU7HJM
LP3F - LU6FAZ
LU4IAF - DK8DB
LX0SAR - DL5VU
LX9DX - LX1EA
OD5SH - WA3HUP
OM7LZ - OK3LZ
P29BT - N5FTR
P44AR - WA1ZDE
R6L - UZ6LWZ
S79MST - G4IRG
SN9G - SP9PKR
SP3FYM/MM - SP3HLM
SV0HS - DJ8MT
TA0WEA - LA5NM
TA3/KU0J - KU0J
TA3PC - DL5YCQ
TQ2X - F2VX
TR8ZN - FF6GKU
TU2GZ - WS50
TU4BR - KN4F
TU4CN - WA9CIK
TV1L - F1LBL
TV6KAR - F6GLL
V22A - WB7RFA
V31JG - WB8YVG
V44KT - WA4WIP
V5IE - K8EFS
V63TX - JA2FIN
VP2MH - W8HM
VQ9CQ - KA6V
WL7BVA - KL7AF
XM1YX - VE1YX
XM9CCA - VE1DH
YE7W - YC7FT
YJ0AA - K5BDX
YV5ZZ - K8EFS
ZD7XY - W4FRU
ZF2HX - K5RX
ZF2KI - K1AR
ZV7PI - PT7DX
ZX4V - PY4VD
ZX8CW - PT7AA

ДИПЛОМЫ

● Сургутский ГК ДОСААФ и клуб радиолюбителей-коротковолновиков «Ермак» учредили диплом «Памяти первопроходцев российских». Чтобы получить его, советским радиолюбителям необходимо выполнить четыре условия.

Первое из них — проведение по одной связи со станциями на материковой части Чукотского автономного округа, Магаданской и Камчатской областей, Приморского и Хабаровского краев, на острове Сахалин, со станциями из заполярных частей Якутской АССР, Красноярского края, Тюменской области и со станцией Архангельска.

Второе условие — обязательное установление связей с двумя островами, расположенными в северных или дальневосточных морях. Отсутствующую связь можно заменить QSO с Аляской или Антарктидой.

Необходимо также провести связь с DX-экспедицией в Заполярье или на островах дальневосточных морей, или с дрейфующей станцией «СП», или с антарктической станцией, или с советской станцией, работающей с борта судна (.../MM). Если такой связи нет, то засчитываются три связи с любыми экспедициями советских радиолюбителей (при этом разрешается проводить повторные связи на разных диапазонах).

Наконец, требуется установить по одной связи с экспедициями Сургутского радиоклуба и одной из коллективных станций г. Сургута во время работы экспедиций.

Засчитываются связи, проведенные в одном календарном году. Не менее 70 % QSO должны быть телеграфными.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и высылают по адресу: 626400, Сургут-14 Тюменской обл., аб. ящ. 1, дипломной комиссии.

Стоимость диплома — 3 руб.— оплачивают почтовым переводом на расчетный счет 700706 в Сургутском отделении Жилсоцбанка г. Сургута.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

Зарубежные радиолюбители должны провести по одной связи с «областями» (по списку диплома Р-100-О) 098 (UA0O); 105 (UA0B) или 106 (UA0H); 107 (UA0L); 110 (UA0C); 113 (UA1O) или 114 (UA1P); 128 (UA0Z) или 129 (UA0X); 138 (UA01) или 139 (UA0K); 143 (UA1Z) и 163 (UA9K). Одну связь со станцией, находящейся за полярным кругом или на острове в одном из северном или дальневосточном море. Одну связь с Антарктидой, станцией дрейфующей станции в Арктике или находящейся на Аляске. Одну связь с экспедицией ARC «Ермак».

Диплом для иностранных соискателей имеет три степени: CW, FONE, MIXED.

Стоимость диплома — 10 IRC.

Из Сургута работают коллективные станции UZ9JWD, JWF, JWG, JWZ, JXD, JXJ, JXX.

ВНИМАНИЮ РАДИОСПОРТСМЕНОВ

С 17 по 20 мая этого года в г. Ижевске состоятся открытые Всесоюзные QRP соревнования по радиосвязи на КВ на приз ПО «Ижевский радиозавод». К участию в них помимо советских спортсменов приглашаются коротковолновики Болгарии, Польши, Румынии, Чехо-Словакии.

В числе спонсоров QRP соревнований — редакция журнала «Радио».

По итогам спортивной борьбы в Ижевске будет определена сборная команда СССР для участия в аналогичных международных соревнованиях.

Состязания энтузиастов QRP проводятся телеграфом в два тура по четыре часа каждый на самодельных радиостанциях в диапазоне 3,5 МГц. Мощность, потребляемая радиостанцией в режиме передачи от источника питания напряжением 12,6 В, — не более 5 Вт. Высота антенны — 4 м.

Заявки на участие в соревнованиях следует до 30 марта с. г. направлять по адресу: 426035, г. Ижевск, аб. ящ. 215. В заявке необходимо указать фамилию, имя и отчество участника, год его рождения, позывной, спортивный разряд, а также приложить конверты с точным обратным адресом — спортсмена и командирующей его организации.

Подробную информацию о соревнованиях можно получить по запросу или по телефону в Ижевске 22-32-55 у Орлова А. Л. (RW4WR).

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

РАДИОАВРОРА

С июля по октябрь прошлого года зафиксировано более 20 дней с прохождением через радиоавpору. О них шла речь в сообщениях от UV1AS, UZ3DD, UA9CS (подборка о работе ряда станций уральской зоны), RA3AGS, UA9SL, UA1OJ/UA9Q, UV4HN, RB5AL, RA3LE, RB5PA, UW9AH, UA2-125-1359, UZ3DWX, RW3AZ, UA3RBO, UA1ZCL, UA3MBJ, RA4NEQ, UA9FAD, RA3LW, UA4NM.

Особняком стоит радиоаврора, возникшая накануне Всесоюзного полевого дня и продолжавшаяся во время соревнований. Эффект от хорошего прохождения был усилен высокой активностью спортсменов, выехавших в редкие квадраты. Кое-кто из участников не выдержал во время контеста напора иностранных станций, и сработал с ними. Многие же, услышав зарубежного DX, не делали попытки связаться с ним.

Прежде чем предоставить слово ультракоротковолновикам, заметим, что летние всесоюзные соревнования, вопреки всем ожиданиям, нередко сопровождаются «авророй», и мы об этом писали. Она бывает гораздо чаще, чем следует из среднегодовой и сезонной вероятности: один раз в четыре года и раз в двадцать лет (для лета) соответственно. Может быть, массовая работа в эфире на передачу до и во время соревнований стимулирует наступление события при наличии благоприятных геофизических условий?

UW9AH: «На «Полевой день», в отличие от прошлых лет, вместо поездки в центр европейской части страны решили обычным составом UZ9AYD расположиться недалеко от Магнитогорска — в соседнем квадрате MO03. Развернули станцию лишь к началу соревнований, когда «аврора» уже шла. Установили 47 зачетных QSO с UA4 и UA9. К сожалению, не удалось обменяться контрольными номерами с UZ3XWM (1500 км). В туре на диапазоне 430 МГц тоже была «аврора», но воспользоваться ею не удалось. После контеста быстро свернулись — и домой. Через несколько часов уже своим позывным вновь проводил QSO с UA4 и UA9, а также с UA3TCF».

UA9CS: «UZ9CC удалось улучшить свои достижения, проведя связи с коллегами из новых для него квадратов: UA4FLY (LO23), UZ9FWJ (LO97), UZ9QWM (MO25), UW3TJ (LO25), UZ3TYA/A (LO24), UZ3DYP (KO95). Наиболее дальняя связь с Ленинградом (UV1AS, до которого 1800 км)».

UA9FAD: «Как никогда результативно отработал в диапазоне 430 МГц: связался с RA3UAG, UZ9AWK, UV9WC, UA3TCF, RA9WFW, UA4NM, UZ3DYP, RW3RW, UZ3MXQ/A, UZ3XWM».

RA4NEQ: «До контеста легко удались QSO с RW3RW, UZ9AWK, UA4FLY, UZ3MWC, RA9WFW, ES2XM (1400 км), RA3AQS/A, UZ3MXQ/A, RA3ML/A. С первых же минут соревнований оказалось трудно «пробивать стену» из станций, находящихся западнее меня. С большими усилиями провел QSO с UZ3XWM, UA3DHC, UV1AS, UZ3DWX, RA3LE, RA3MK/A, UA3QR, UV1AI/A, RA3UAG, UZ3DWO/A. Во время второго тура на диапазоне 144 МГц стало немного посвободнее, и можно было работать на нем со скандинавскими станциями: OH5LK, OH2BAP, OH3VJ, OH5IY/4, OH3AWW, SM0HAX (1800 км). К этому перечню на следующий день добавились SM2EKM и OH7MA, слышал SK3LH».

RA3ME: «В соревнованиях «аврора» позволила сработать с такими южными станциями, как UB4IZA, UB5TWA/A, UB4HWB, UT5BN. Мы не сочли возможным отвечать настойчиво звавшим нас полякам, немцам, датчанам и даже голландцам».

UA3RBO: «Работать было трудно. Во всем диапазоне слышалось шипение от десятков станций, на фоне которого удалось разобрать лишь позывные UV1AS, UA4NM и UA9FAD».

UZ3DWX: «Прохождение началось за два часа до соревнований. Из проведенных связей хочется выделить QSO в диапазоне 430 МГц (на нем мы используем трехметровую параболу) с UV1AS, ES2XM, UA4NT, YL2AJ. К сожалению, не ответили UA9FAD и RA9FMT, до которых 1200 км».

UZ3DD: «Началась «аврора», по моим данным, в 13.30 UT 28 июля, а закончилась к 08.00 UT следующего дня. Все это время искал для себя только интересные связи — в активе QSO с RA3ML/A (KO89), UZ9AWK (LO94), SP7DCS, DL4HAJ, DL8LAQ, DL6BAG, DL8HAA, DL7ARM, DL5BCU, Y46CI/P...»

RA3LE: «В диапазоне 430 МГц провел 20 QSO с UA1, UA3, ES, YL и UB, а на 144 МГц только в пределах СССР «взял» 75 квадратов».

UV1AS: «Прошедшая «аврора» — самая мощная за весь период моей работы. На 144 МГц выделю лишь QSO с англичанами — G4KUX, G4KEX/P, и GM4YXI. В диапазоне 430 МГц провел QSO с RA3LW/A, UC1SWP, UZ3PYG, UC2AAB, UA3TCF, RW3RW, RW3QQ (до обоих более 1000 км), UZ3XWM, RA3UAG, RA3LE, UZ3DYP, UZ3MXQ/A, UZ3DWX, RA3MK/A, UZ3DWO, RA3ML/A, UA3ACY, RW3WR, RW3DA. Много QSO не состоялось из-за неопытности операторов: ими не учитывался допплеровский сдвиг частоты авроральных сигналов корреспондента на 2...3 кГц».

Теперь из сообщений о других радиоаврорах.

RB5PA: «Кроме «авроры» во время полевого дня, на Украине авроральное прохождение было 23 и 26 августа. В обоих случаях работал на запад вплоть до Великобритании, а на восток до центра европейской части страны».

UA3MBJ: «За шесть августовских «аврор» в течение полумесяца мой сын UA3MHJ провел свыше 80 QSO из редкого квадрата KO87. Среди корреспондентов были RB5AL, SM2DXH, SM2IZO, RA9FMT, UA4CFV, UB5RCP, UA4WCA».

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ (RV3DS). 141006, г. Мытищи, а/я 270.



ОТЧЕТ О СОРЕВНОВАНИЯХ

В прошлом номере мы начали рассказ о том, как составить отчет об участии наблюдателей в соревнованиях. Сегодня продолжаем эту тему.

«Всесоюзные соревнования по радиосвязи на КВ»

Образец заполнения отчета представлен на рис. 1. В первом случае указано «двустороннее» наблюдение (3 очка проставлены во 2-й строке).

Во втором и в третьем случаях приведены «односторонние» наблюдения. Причем «новый» позывной указан в строчке, в которой проставлено 1 очко (UB5KW и UA1DZ соответственно). «Время» при любом наблюдении проставляется один раз и только в первой строчке.

Позывной UB5-068-3 ОТЧЕТ Лист 3

ДАТА 12.1.90 № ОБЛАСТИ 068 ВСЕГО ЛИСТОВ 8

Время МСК	Диапазон	Переход	Позывной	Контрольный номер: Передан	Принят	Очки: Связь	Корр.	Обл.	Всего	№ обл.	
1108	14		UB4WZA	068116							
↓	↓		UZ3AU	170076					3		
12			UB5KW	072006					1		
			UZ3AU	170077							
↓ 13	↓		UB5KW	072007							
			UA1DZ	169218					1		

Рис. 1.

«UBA SWL COMPETITION». Образец заполнения отчета показан на рис. 2. Отчет составляется только после окончания соревнований, а для промежуточного подведения итогов (1.04 и 1.09 каждого года) наблюдатель может выслать в адрес судейской коллегии краткие данные, оформленные следующим образом:

«UBA SWL COMPETITION 1990. 2-nd INTERIM RESULT
CATEGORY: PHONE
CALL: UB5-068-3
DATE: 20.08.90
RESULTS: 684 211 144324.

UBA SWL COMPETITION 1990 CALL: UB5-068-3 CATEGORY: PHONE PAGE 1/1

COUNTRY	MHZ	DATE	UTC	STATION HEARD	RST	QSO WITH	OINTS 1,8	3,5	7	14	21	28
A7 QATAR	7	2/11	0530	A71BK	56	ON6JG			1			
	14	13/2	1443	A71BK	58	LZ1KDP				1		
AP PAKI-STAN	3,5	1/2	2359	AP2ZH	44	UA3ACP		1				
CM CUBA	21	31/3	1532	CO2AR	57	G3KFM					1	
	28	31/3	1423	CO3DX	56	PA3CWL						1
DL FRG	1,8	2/2	2254	DL2LAO	56	Y21IJ	1					
	7	4/1	1654	DK0DIG	59	DF3ED			1			
	14	6/1	1200	DA2AR	53	YU3FJ				1		
EA SPAIN	28	25/6	1305	EA2AHH	57	OM6GW						1
TOTALS OF THIS PAGE / COUNTRIES: 5							1	1	2	2	1	2

FINAL RESULT: (1+1+2+2+1+2)X5=45

Рис. 2

Подпись. Позывной»

Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE/UB5-068-3), мастер спорта СССР, председатель комитета ФРС СССР по работам с наблюдателями

г. Львов

В декабре 1989 г. по приглашению Управления связи г. Хо Ши Мина я вылетел во Вьетнам для организации радиолюбительского центра на юге СРВ. До сих пор не знаю, как благодарить моих коллег по работе из совместного советско-вьетнамского предприятия «Кыулонг», которые решились вложить и рубли, и валюту в это важное дело.

Нужно сказать, что к тому времени город был «завален» заявками от коротковолновиков из Японии, которые хотели бы приехать поработать в эфире из Вьетнама, но никто из них не смог получить лицензии. Правительство СРВ, имея слабое представление о радиолюбительстве, просто не знало, как организовать контроль за работой коротковолновиков. Поэтому, видимо, и было решено создать в стране собственный радиолюбительский центр.

23 декабря, получив разрешение на работу с коллективной станции позывным 3W8AA, приступил к развертыванию аппаратуры. Установил простенький диполь, запустил привезенный с собой трансивер конструкции UW3DI и усилитель с выходной мощностью 500 Вт. Помогали мне члены набранной мною группы вьетнамских операторов.

Наконец, состоялся выход в эфир. Этот радостный день надолго запомнится. Первая связь, конечно же, с Японией. Как, впрочем, и многие последующие.

Вскоре японские друзья прислали четырехэлементную антенну на три ВЧ диапазона. «Жить» сразу стало легче. А позже, когда к нам присоединились приехавшие две группы японских коротковолновиков (что позволило обзавестись аппаратурой и хорошими усилителями) дела вообще пошли отлично. Это было весьма кстати, так как UW3DI, не выдержав сорокаградусной жары, после первой тысячи связей вышел из строя. Я работал позывными XV2A и 3W5JA.

К концу января пять человек из первой группы вьетнамских операторов сдали экзамены и получили индивидуальные позывные. Ребята оказались на редкость понятливыми, схватывали «все на лету». Правда, первое время разрешили им работать в качестве операторов коллективной радиостанции, так как практического опыта у них было еще маловато.

Успешно прошла курс обучения и вторая группа операторов 3W8AA, которую мы набрали из числа преподавателей Института связи. Кстати, там для занятий нам вы-

ЭПОПЕЯ «ВЬЕТНАМ - о. СПРАТЛИ»

делили отличное помещение, куда мы перенесли и «коллективку». Таким образом, возможность учиться работе в эфире получили не только члены основной группы, но и многие студенты. Интерес к радио у всех огромен.

Хотя бы коротко следует сказать о прохождении радиоволн в этом регионе. Оно отличается завидным постоянством. Видимо, это объясняется тем, что в течение полугода здесь стоит практически одинаковая погода. С 00.00 GMT на 28 МГц отмечается хорошее прохождение сигналов радиостанций США — сначала с Атлантического побережья, а спустя три — четыре часа с большой громкостью слышны позывные операторов Калифорнии, пятого и седьмого районов Штатов. В любое время и на любом из ВЧ диапазонов «идут» Япония и Океания.

В 06.00 GMT на 28 МГц, сперва в телеграфном режиме, а потом и на SSB, в эфире появляются коротковолновики СССР — от девятого района до Украины, и затем — Европы. Примерно к 10.00 можно переходить на 21 МГц для связи с Европой, к 15.00 — на 14 и 18 МГц. В это же время открывается отличное прохождение на США в диапазоне 80 м.

Интересная ситуация складывается на диапазонах 160 и 80 м во время проведения QSO с коротковолновиками Европы и европейской части СССР. Если сегодня, например, открывалось прохождение за час до рассвета и всего на полчаса, то вполне вероятно, что завтра это произойдет за два часа до рассвета и лишь на пять минут. Но станции Украины будут слышны так, что придется «убирать» ручку громкости. Лучшее время для 40 м — 19.00 GMT плюс — минус 40 минут.

Хочу поблагодарить всех, кто оказывал нам помощь во время работы в эфире из Вьетнама. Постоянно принимали и передавали информацию по Москве UA3CT, RW3AH, U3HB. Во многом помогали UA3AB, UB5EAZ, UY5EG, UB2JWS, UT4JWJ, UA6LA, NT2X, JH3DPB, JA2JPA, YBORX, YBOWR и другие. Всех перечислить просто невозможно. Скажу лишь, что без вас, ребята, у нас ничего бы не получилось...

К концу третьего месяца пребывания во Вьетнаме началась подготовка к экспедиции на о. Спратли, о которой мы мечтали все это время.

Разрешение на работу с о. Спратли позывным 1SOXV удалось получить с огромным трудом. Этот вопрос обсуждался даже на специальном заседании представителей вьетнамских минитерств обороны, связи, внутренних и иностранных дел, которому предшествовало преодоление многих препятствий. Неоценимую помощь здесь оказали наши друзья вьетнамцы — ребята из первой группы обучения.

В начале апреля из Москвы с первым комплектом аппаратуры, предназначенной для работы с о. Спратли, прибыл один из участников экспедиции Александр Лебедев (UL7PCZ). Около двух недель мы готовились к путешествию, испытывали аппаратуру. В эфир выходили позывным XV0SU. Комплект RTTY-аппаратуры конструкции Лебедева зарекомендовал себя отлично.

Вообще нужно сказать, что экспедиция была оснащена прекрасно. В нашем распоряжении были два комплекта «Kenwood-520» (мы называли его американским вариантом UW3DI) и два усилителя «SB-200», предоставленные INDEXA; «ICOM-725», полученный от друзей из Гонконга; усилитель «HL1-K», привезенный группой JA3UB и снятый нами с 3W8AA; самодельные трансивер и усилитель конструкции Анатолия Лазарева RL8PZ; самые разнооб-



На о. Спратли.



На коллективной радиостанции в г. Хо Ши Мине.

разные антенны; генераторы «KUBOTA 1800» и «HONDA 2500».

Кроме того, была предусмотрена (на случай непредвиденных обстоятельств) постоянная связь с базовой станцией 3W8AA, на которой с двумя комплектами «ICOM-726» и «ICOM-730» и антеннами остались члены вьетнамского радиолюбительского центра Лам (XV2AAA), Тхе (XV2AYL) и Бинь (XV2BYL).

Когда все было готово, 10 участников экспедиции, включая трех вьетнамских радиолюбителей, погрузились на корабль, любезно предоставленный нам штабом Военно-Морского Флота Южного Вьетнама.

После двух дней пути мы уже были у цели. Архипелаг Спратли, что в Южно-Китайском море, представляет собой большую группу малых островов, которые находятся под контролем Индонезии, Филлипин, Китая, Малайзии, Вьетнама и Тайваня. Нам рассказывали, что то на одном, то на другом острове частенько возникают военные конфликты. Но мы об этом не думали. Безмерно радовались, что наступил момент, ради которого было потрачено столько усилий и средств. Мы — на о. Спратли!

Остров встретил нас невыносимой жарой — до 45° в тени. Море не спасало: вода — около 30—32°. Только час после восхода солнца и за час до заката можно заниматься делом. Пока Александр собирал антенну,— Юрий Лопарев (RL8PY) хлопотал над аппаратурой под импровизированным навесом.

И вот, есть первая связь! По жребию провожу ее я с DU1KT. Затем микрофон «идет по кругу». Все устали, но очень довольны. Второй лагерь устанавливаем на противоположной оконечности острова (удивительно: два рабочих места совершенно не мешают друг другу). Полоса зовущих нас станций — от 5 до 30 кГц. При работе на Японию приходится растягивать полосу до 60 кГц. Среднее количество QSO за минуту на SSB — четыре, телеграфом — семь за две минуты. Один из нас ставит рекорд: одиннадцать связей за минуту! Ужасный PILE UP.

Эфир — чистейший. Все идут одинаково громко. Для советских станций время от времени применяем вариант объявления на русском языке частоты ближе к концу диапазона и работы на «своей» частоте, но «Европа» все равно через какое-то время вычисляет этот ход и начинается «брэканье». Диву даемся — сколько же людей в различных странах знают русский язык! Когда на русском нас позвали гвианец и тайванец, мы подумали, что уже «перегрелись».

Основное количество связей проведено нами на 28 МГц. Однако старались охватить все диапазоны и все виды излучения: Анатолий Лазарев работал только телеграфом на 15 и 10 м, Юрий взял на себя самую сложную часть: 160 и 80 м, WARC диапазоны. На четвертый день удается «вычислить» прохождение на 50 МГц; Александр сел за RTTY и SSB, проводит ряд QSO AM и FM. Я веду связи телеграфом, а когда устает рука — перехожу на SSB.

Итак, впервые с о. Спратли ведется работа на WARC диапазонах, на 50 МГц, впервые RTTY и FM. Радуют нас первые связи с советскими коротковолновиками RW9US — на 160 м, UW0LT — на 3,5 МГц, UA4HBW — RTTY. А клуб UZ9CWA сумел установить QSO на всех пяти диапазонах RTTY!

От жары происходит сразу несколько «аварий»: вышел из строя комплект RTTY, перегрелись генераторы, которые мы не догадались разместить под навесами. Пару дней уходит на их ремонт. А когда снова беремся за дело, открывается двухдневное прохождение на Атлантическое побережье США. Мы довольны — в этом регионе много членов INDEXA и они смогут связаться с нами.

Неожиданно «сгорел» блок питания к ICOM: остаемся без 50 МГц и WARC диапазонов. Жаль, конечно, но сильно огорчаться не стоит — к этому времени уже было проведено много связей. Зато больше времени остается для 3,5 МГц.

...Кончилось горючее для генераторов. «Замолкаем» на неделю — ждем корабль. Вынужденное безделье заполняем, кто чем может. Юрий с Анатолием рискуют быть унесенными в Индонезию: на резиновой лодке отплывают довольно далеко и ловят рыбу, которую, правда, приходится выбрасывать, так как не известно, можно ее есть или нет. Вьетнамские ребята ловят все, что попадется. Поймали даже двух осьминогов среднего размера, которых потом съели. Технический директор совместного предприятия «Кыулонг» Виктор Левашов (он был членом нашей экспедиции) и я во время отлива рубили кораллы — нырять приходилось всего метра на три.

Наконец, дождались горючего. Есть еще несколько дней для работы, пока у острова нас ожидает корабль. Но... сгорает трансформатор у одного из «Kenwood» и мы остаемся с двумя аппаратами. Последние шесть часов работаю личным позывным 1S1RR — это еще 1027 связей. За три часа до отплытия на 3,5 МГц открывается получасовое прохождение на Украину и центральную часть РСФСР. Рад, что могу дать новую страну на 80 м многим коллегам.

Но все имеет свой конец: пора грузиться на корабль. Много снаряжения оставляем на острове — лишний груз, а сил и так нет, ни моральных, ни физических. Операторами 1S0XV проведено 43 265 QSO за неполных одиннадцать дней работы в эфире. Примерно одинаковое количество связей установлено телеграфом и SSB.

Вот кратко и вся история экспедиции во Вьетнам. Главный ее итог — создание радиолюбительского центра в г. Хо Ши Мине, оснащение коллективной радиостанции большим количеством современной аппаратуры, отличным антенным хозяйством. Выдано 14 разрешений на работу в эфире вьетнамцам, подготовлена почва для открытия второй коллективной станции на базе Управления связи в г. Хо Ши Мине. Немного осталось сделать для учреждения Вьетнамского общества радиолюбителей-коротковолновиков, организации лаборатории радиоконструирования в городе. Хотелось бы пожелать, чтобы каждый из наших вьетнамских друзей, получивший личный позывной, мог работать из дому.

Я также рад, что состоялась экспедиция на о. Спратли. Невзирая на «миллион» трудностей, удалось осуществить все задуманное.

Руководитель экспедиции
Р. СТЕПАНЕНКО
(3W3RR, ex UB5JRR)

г. Симферополь

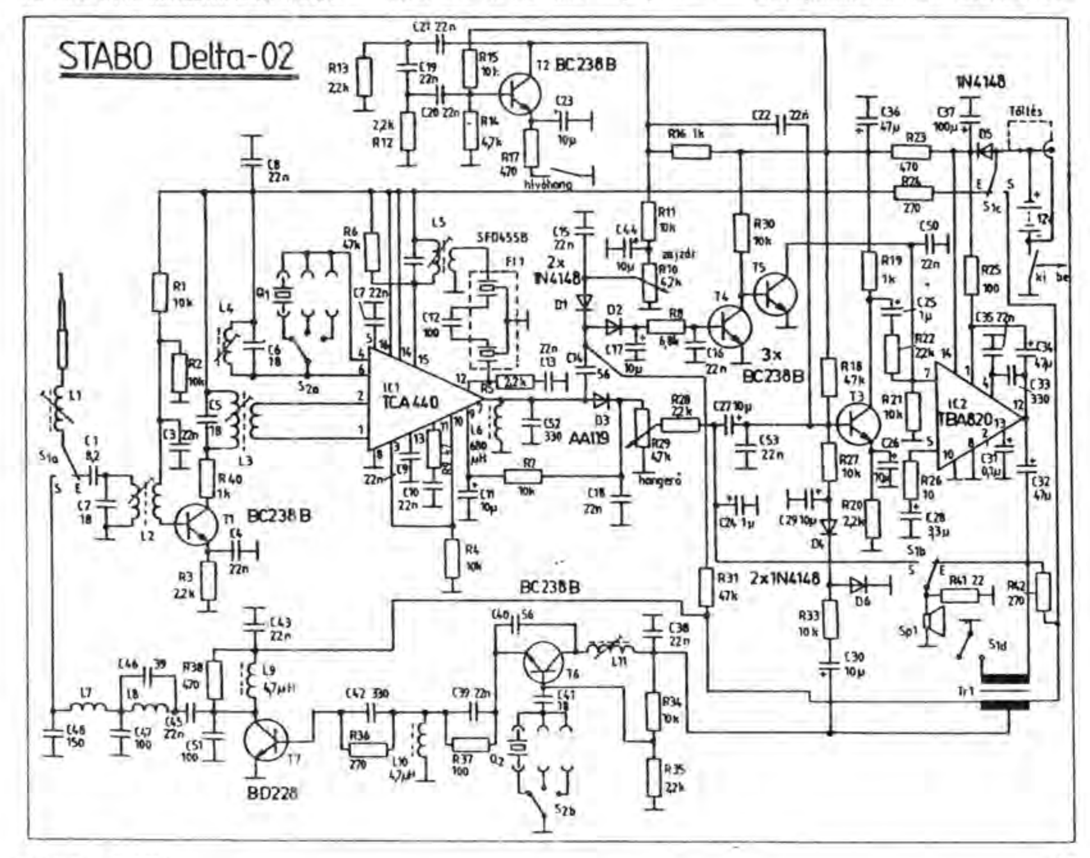
Публикации журнала «Радио», посвященные «радиосвязи на каждый день», вызвали многочисленные отклики читателей. В их письмах нередко встречаются просьбы рассказать (хотя бы на примере зарубежной аппаратуры аналогичного назначения) о том, что же представляет собой радиостанция для личной связи. В этом номере журнала мы познакомим вас с АМ радиостанцией среднего (как по цене, так и по техническим характеристикам) класса «Дельта-02» производства германской фирмы «Штабо».

РАДИОСТАНЦИЯ НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Хотя за рубежом на сегодняшний день выпускается довольно много радиостанций личной радиосвязи, использующих амплитудную модуляцию, различаются они между собой, прежде всего, тем, как в них реализованы частотоопределяющие каскады. При всем разнообразии в схемотехнике их приемных трактов, они представляют собой просто супергетеродин с одним или двумя преобразованиями частоты, мало чем отличающийся от обычного радиовещательного приемника.

Как известно, для работы радиостанций личной связи выделены фиксированные частоты (каналы), поэтому требования к стабильности частоты излучаемого сигнала предъявляются достаточно высокие. Естественный выход — использование стабилизации частоты с помощью кварцевого резонатора. Именно так поступали создатели первых радиостанций. Но и до сих пор радиостанции, имеющие всего несколько каналов (не более трех), выпускаются с кварцевой стабилизацией частоты. При большем числе каналов в частотоопределяющих узлах применяют синтезаторы частот. Это выгодно как с точки зрения стоимости аппаратуры (при массовом производстве радиостанций), так и с точки зрения уменьшения массы и габаритов изделия.

Портативная приемопередающая радиостанция «Дельта-02»



(см. рисунок) по схемотехническим решениям может быть отнесена к классическим. Она представляет собой трансивер, т. е. аппарат, в котором часть узлов используется как на прием, так и на передачу. В «Дельте-02» одним из таких узлов является усилитель звуковых частот. В режиме передачи он выполняет функции модулятора. Кроме того, звуковая динамическая головка при передаче служит и микрофоном.

Эта радиостанция может работать на любом из трех каналов (они определяются установленными в нее кварцевыми резонаторами) в полосе частот 27,005...27,135 МГц. Выходная мощность передатчика — 0,5 Вт. Чувствительность приемника 1 мкВ при отношении сигнал/шум — 10 дБ. Питают радиостанцию от батарей напряжением 12 В; ее масса — 410 г.

В портативных (носимых) радиостанциях на диапазон 27 МГц обычно используют укороченные штырьевые антенны — держать в руке станцию с полноразмерным штырем длиной почти 3 метра как-то не очень удобно. В «Дельте-02» применена состоящая из 13 колен телескопическая антенна длиной всего 1,5 метра. До требуемой «электрической» длины ее доводит «удлиняющая» катушка индуктивности L1. Конечно, такая антенна менее эффективна, чем полноразмерная, но это решение — разумный компромисс между допустимыми длиной антенны и степенью снижения эффективности передатчика.

Практически весь высокочастотный тракт приемника собран на микросхеме TCA440 (полный аналог — К174ХА2) в типовом ее включении. Эта микросхема разрабатывалась для бытовой радиовещательной аппаратуры и имеет относительно высокий уровень собственных шумов. Для получения высокой чувствительности приемника (а это определяет дальность связи) разработчикам пришлось ввести в приемный тракт еще один, помимо имеющегося в микросхеме, каскад усиления радиочастоты на биполярном транзисторе (T1).

Промежуточная частота приемного тракта — 455 кГц (за рубежом стандартное значение ПЧ отличается от принятого у нас). Основную фильтрацию сигнала по ПЧ осуществляет пьезокерамический фильтр основной селекции от бытовой радиовещательной аппаратуры. В общем случае здесь, конечно, лучше было бы использовать более узкополосный фильтр (с полосой пропускания примерно 6 кГц). Относительно низкое значение ПЧ при рабочей частоте вблизи 27 МГц не позволяет реализовать в приемнике хорошее подавление помех по зеркальному каналу. По этой причине в радиостанциях высокого класса либо применяют более высокую промежуточную частоту (сохраняя одно преобразование), либо переходят к двойному преобразованию частоты.

Усилитель звуковых частот собран на микросхеме TBA820 (полный аналог — К174УН9). Она также включена по типовой схеме. Поскольку в качестве микрофона используется динамическая головка, развивающая относительно небольшую ЭДС, то перед микросхемой введен каскад усиления звуковых частот на биполярном транзисторе (T3). Запас усиления, который он обеспечивает, позволяет, кроме того, ввести автоматическую регулировку уровня сигнала при передаче. Это дает возможность обеспечивать стабильную глубокую (до 90 %) модуляцию сигнала, даже если расстояние между оператором и микрофоном изменяется в некоторых пределах. Для реализации этой функции выходное напряжение модулятора детектируется (D4, D6) и подается в цепь базы транзистора T3, уменьшая усиление каскада, когда выходной сигнал модулятора превысит некоторое значение.

Для получения глубокой модуляции в передатчике модулирующее напряжение подается не только на выходной каскад (T7), но и на задающий генератор (T6). Модуляция последнего носит вспомогательный характер, поэтому она должна быть относительно неглубокой. Это достигается подачей на задающий генератор лишь части модулирующего напряжения (с отвода модулирующего трансформатора).

Чтобы не прозевать вызов корреспондента, надо все время держать радиостанцию включенной. При этом шум из динамической головки (усиление у приемника, естественно, по высокой и промежуточной частотам максимальное) может отвлекать от каких-то занятий, а порой, например, при длительном дежурном приеме будет просто раздражать. Вот почему обязательным атрибутом таких радиостанций является наличие шумоподавителя. В отсутствие сигнала он ограничивает «снизу» уровень сигнала звуковых частот, проходящих через УЗЧ.

В «Дельте-02» эта задача решается просто. Шумы приемника (их спектральные составляющие лежат по частоте существенно выше, чем составляющие сигнала) детектируются (D1, D2), полученное постоянное напряжение усиливается усилителем постоянного тока (T4) и поступает на регулирующий транзистор (T5), шунтирующий сигнальный вход микросхемы усилителя звуковой частоты. Порог срабатывания шумоподавителя устанавливают переменным резистором R10, который является оперативным органом управления радиостанцией. На практике, в частности, можно исключить ложные срабатывания на слабые сигналы, если сигнал корреспондента заведомо больше их по уровню. Пределы регулировки порога шумоподавления (по уровню входного сигнала) — от 1 до 45 мкВ.

В радиостанции есть также и «вызывной» генератор (T2), который при нажатии на кнопку генерирует тональный сигнал частотой 1100 Гц. Таким сигналом легче, чем «голосом», привлечь внимание корреспондента, вызвать его на связь.

Переход радиостанции с приема на передачу обеспечивает переключатель S1 на два положения и четыре направления. Три его секции коммутируют сигнальные цепи (коммутация антенны, динамической головки и модуляционного трансформатора), а четвертая подает питание либо на высокочастотный тракт приемника, либо на передатчик.

Из других органов управления у радиостанции есть еще регулятор уровня громкости сигнала при приеме (R29) и совмещенный с ним выключатель питания.

Б. СТЕПАНОВ

ЛИТЕРАТУРА

F. Bekei, Gyári CB-készülekek.— Radiotehnika Évkonyve, 1984, p. 218.



Я СТРОЮ НОВУЮ КВ РАДИОСТАНЦИЮ

Принципиальная схема усилителя ЗЧ приемного тракта (узел А3) изображена на рис. 6.

Первый каскад собран на полевом транзисторе VT1. На его выходе включен эмиттерный повторитель на транзисторе VT2. В режиме «ТЛГ» эти каскады охвачены обратной связью через двойной Т-образный мост на элементах R1—R3, C1—C3. Через эмиттерный повторитель усиленный звуковой сигнал поступает на вывод 10 к регулятору усиления, на вывод 3 — к переключателю полосы по ЗЧ SA2.1 и через конденсатор С8 — на детектор системы АРУ и S-метр.

На вывод 4 подается напряжение с регулятора усиления РЧ (R2 — на рис. 1). Одновременно им устанавливают порог срабатывания системы АРУ и начальное показание S-метра.

На транзисторе VT3 выполнен усилитель напряжения АРУ. В эмиттерную цепь через вывод 5 и узел коммутации при приеме включен микроамперметр, являющийся в режиме приема индикатором S-метра.

Усилитель мощности ЗЧ собран на транзисторах VT5—VT7.

На рис. 7 приведена схема ГПД (узел G1). Задающий генератор собран по схеме емкостной «трехточки» на транзисторе VT1. Частотозадающий контур образован высокостабильной катушкой L1 и подключенным через делитель напряжения C5C6 конденсатором переменной емкости перестройки трансивера, дополнительными диапазонными конденсаторами из блока А4 и варикапом VD1 узла расстройки частоты. Конденсаторы C1—C4 образуют «трехточечную» цепь обратной связи генератора.

На транзисторе VT2 выполнен широкополосный усилитель, на транзисторе VT3 — эмиттерный повторитель.

ГПД питается через стабилизатор напряжения, собранный на транзисторе VT4 и стабилитроне VD3. Напряжение питания задающего генератора дополнительно стабилизировано элементом VD2.

Схема узла А4 изображена на рис. 8. Конденсатором С2 устанавливают частоту ГПД на диапазоне 1,8 МГц, С5 — на 3,5 МГц, С8 — на 7 МГц, С11 — на 14 МГц, С14 — на 10 и 21 МГц. Конденсаторы С3, С6, С9, С12 и С15 определяют перекрытие по частоте на соответствующих диапазонах.

Резистор R1 предотвращает паразитную генерацию ГПД на СВЧ, которая может возникнуть из-за наличия резонансов в длинной линии, образуемой проводом «заземления» конденсаторов узла А4.

На рис. 9 показана принципиальная схема генератора колебаний частотой 5 МГц и

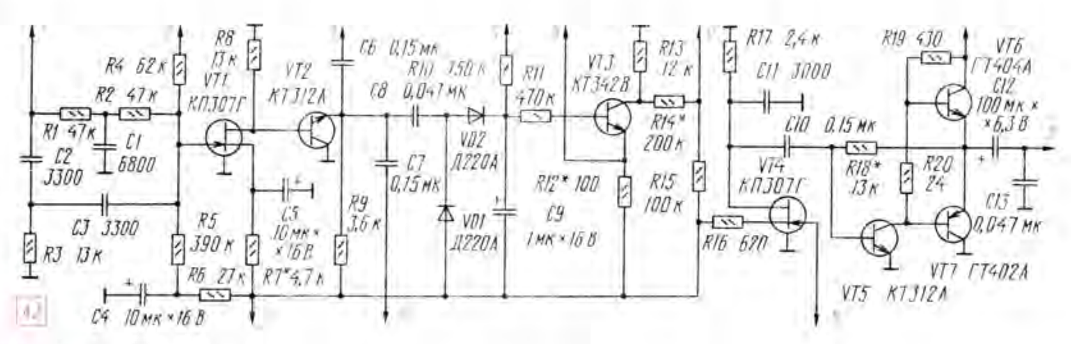


Рис. 6

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1991, № 1.

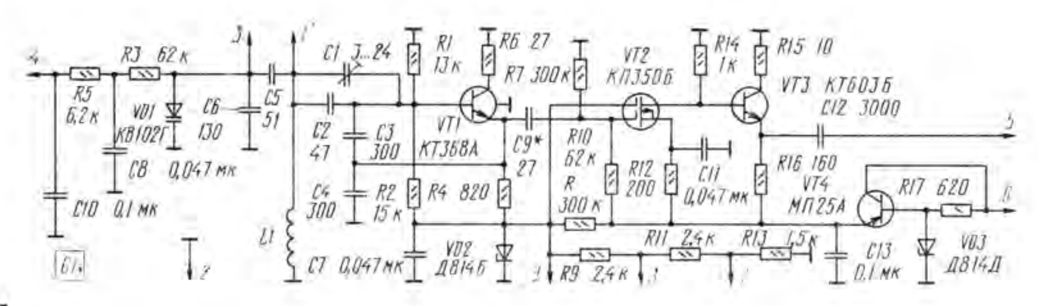


Рис. 7

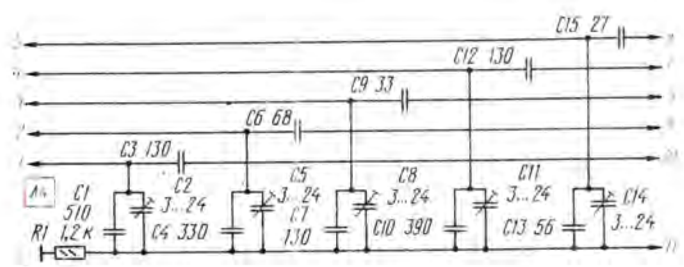


Рис. 8

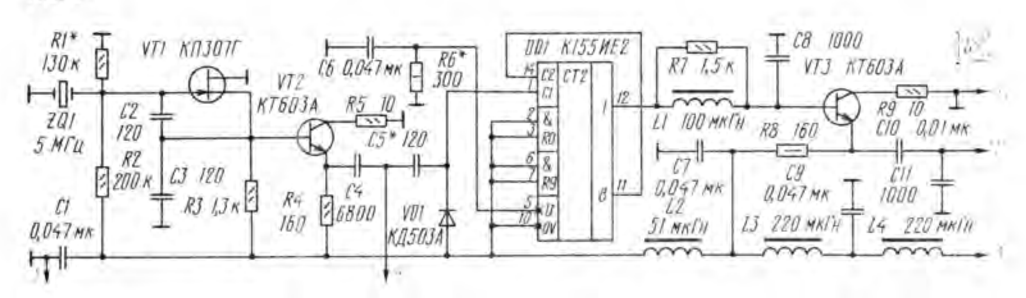


Рис. 9

500 кГц (узел G2). Сигнал частотой 5 МГц вырабатывается генератором на транзисторе VT1 с кварцевым резонатором ZQ1. Через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 сигнал поступает на вывод 4 и далее к второму смесителю приемного тракта и к первому смесителю передающего, а через конденсатор C5 — на микросхему DD1, выполняющую функции делителя на 10. Из колебаний прямоугольной формы (с вывода 12 DD1) контур L1C8 формирует синусоидальный сигнал частотой 500 кГц, который через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 подается на смесительный детектор в приемном тракте и на балансный модулятор в передающем.

Для предотвращения проникновения помех в другие узлы трансивера (из-за крутых фронтов и спадов колебаний) в цепи питания генератора введены Г-образные фильтры L4C9, L3C7, L2C1.

На рис. 10 приведена схема включения цифровой шкалы ЦШ-1. Как показано на рис. 1, питающие напряжения +5 В, −15 В и ~3 В подают соответственно на выводы 1, 4 и 5 ЦШ-1. Сигнал измеряемой частоты ГПД поступает на выводы 3 (центральный провод кабеля) и 0 (оплетка кабеля). «Заземление» производится в одной точке — через оплетку кабеля, соединяющего шкалу с ГПД. Для работы ЦШ-1 в режиме измерения частоты с предустановкой начала счета необходимо соединить между собой выводы 10 и 11, 7 и 9.

Все перечисленные выше выводы в ЦШ-1 выполнены в виде штырей, маркированных соответствующими цифрами.

Для сложения (или вычитания из нее) частоты ГПД с первой ПЧ приемника — 5500 кГц — необходимо определенным образом соединить выводы микросхем DD11—DD15 в шкале. Эти выводы тоже выполнены в виде штырей, но маркировки не имеют, и надо ориентироваться на указанные на рис. 10 номера выводов микросхем, против которых установлены эти контакты.

В ЦШ-1 микросхема DD11 подсчитывает импульсы, соот-

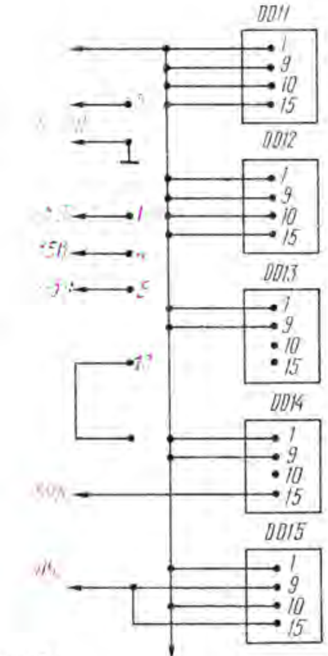


Рис. 10

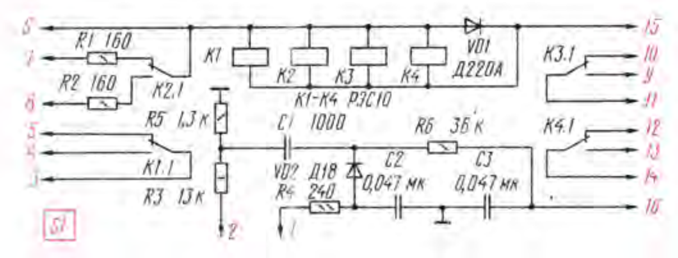


Рис. 11

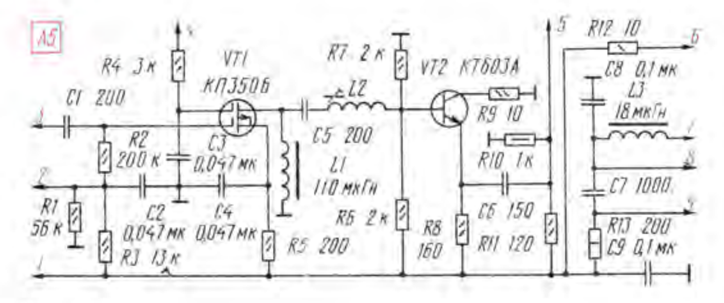


Рис. 12

ветствующие числу единиц килогерц, DD12 — десятков килогерц, DD13 — сотен килогерц, DD14 — единиц мегагерц, DD15 — десятков мегагерц. Чтобы прибавить к частоте ГПД значение первой ПЧ, выводы 9 и 15 DD15 соединяют с общим проводом (признак НЧД) и отключают от него вывод 15 DD14 (признак ВЧД), таким образом в счетчик записывают число 500.

Для вычитания первой ПЧ в ЦШ-1 предварительно записывают число 94 500. Отсчитав 5500 кГц, шкала обнулится и продолжит счет. Показания будут соответствовать разности частоты ГПД и первой ПЧ. Для введения числа 94 500 кГц, выводы 9 и 15 DD15 отключают от общего провода, а вывод 15 DD14 соединяют с ним.

Схема узла коммутации (узел S1) изображена на рис. 11. При переходе на передачу реле K1—K4 срабатывают.

Реле K1 переключает микроамперметр PA1 (см. рис. 1) с измерения уровня принимаемого сигнала на контроль напряжения, поступающего в антенну при передаче. Это напряжение с делителя R3R5 приходит на детектор, в котором использован диод VD2. Выходной сигнал с этого детектора и отображает прибор.

Реле K2 формирует напряжения RX и TX. При приеме напряжение RX по абсолютно-

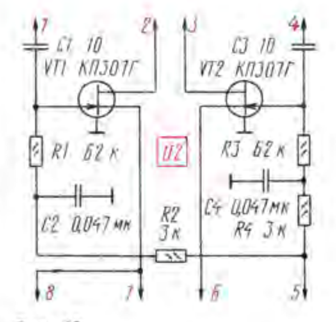


Рис. 13

му значению меньше —15 В (оно определяется, как указано выше, делителем напряжения в узле A1), а при передаче становится равным —20 В. Напряжение TX, наоборот,— меньше 15 В при передаче (определяется делителем, находящимся в узле A5), а при приеме становится равным —20 В.

Реле K3 при приеме соединяет с общим проводом (вывод 11 узла 1) экранирующую сетку лампы VL1 (см. рис. 1) в усилителе мощности передатчика, а при передаче замыкает входной контур усилителя РЧ приемника.

Реле K4 коммутирует цепь «расстройки» ГПД так, что если она отключена (переключатель SA4 в показанном на рис. 1 положении), то напряжение на варикапе ГПД остается неизменным при переходе с приема на передачу, а при включении «расстройки» определяется положением движка резистора R6 (см. рис. 1) только при приеме.

Диод VD1 защищает от обгорания контакты, включающие реле узла.

Принципиальная схема усилителя РЧ передающего тракта (узел A5) приведена на рис. 12. Усилитель — трехкаскадный. Первый каскад выполнен на полевом транзисторе VT1. Напряжение на его втором затворе регулируют переменным резистором R12 (см. рис. 1), ось которого выведена на заднюю стенку трансивера. Этим резистором выходную мощность передатчика можно плавно снизить практически до нуля.

На транзисторе VT2 собран эмиттерный повторитель, согласующий выходное сопротивление предыдущего каскада с входным сопротивлением следующего, выполненного на транзисторе VT2, находящемся вне узла A5 (см. рис. 1). За счет резонанса контура, образованного катушкой L2 с выходной емкостью первого каскада и входной второго, достигается подъем усиления на диапазоне 28 МГц, компенсирующий снижение усиления УРЧ передатчика с повышением частоты из-за емкостного характера нагрузки его выходного каскада.

Схема смесителей передающего тракта (узел U2) показана на рис. 13. Они, как и в приемнике, выполнены на полевых транзисторах по подобной схеме.

На рис. 14 изображена схема трактов ЗЧ и ПЧ (узел A6). В этот узел входят манипулируемый генератор частоты 501 кГц, микрофонный усилитель, балансный модулятор, усилитель SSB сигнала и система автоматической регулировки уровня однополосного сигнала.

Генератор сигнала частоты 501 кГц собран на транзисторе VT4. Частота генерируемых колебаний определяется контуром из элементов L1, C10, C13, C14 и конденсатора переменной емкости C20 (см. рис. 1), которым регулируют тон телеграфного сигнала. Ось этого конденсатора выведена на заднюю панель трансивера. Плавные нарастание и спад телеграфного сигнала обеспечены цепью R14C11.

Микрофонный усилитель —

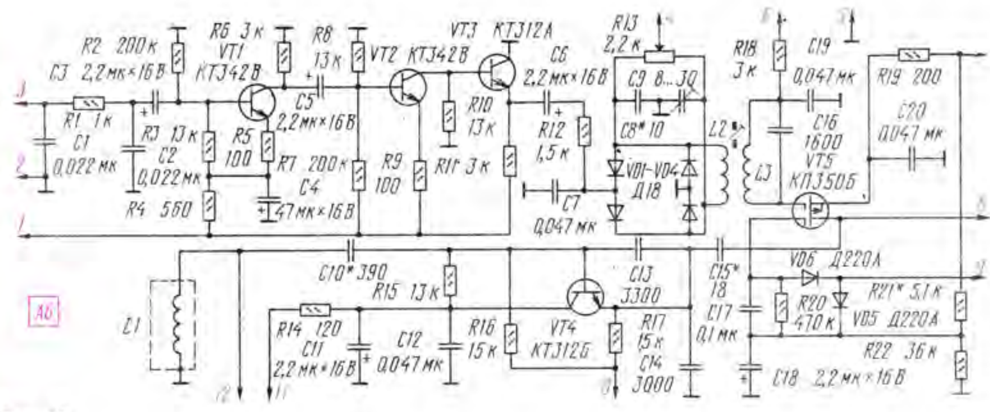


Рис. 14

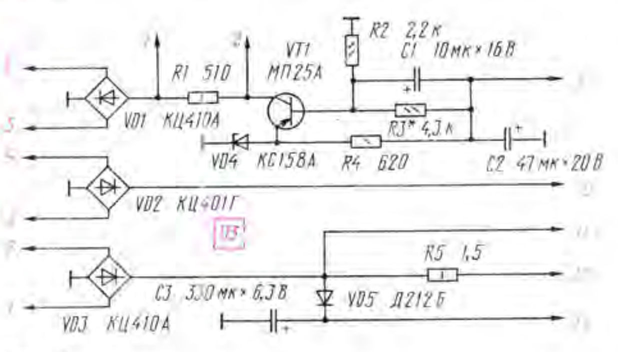


Рис. 15

трехкаскадный, на транзисторах VT1—VT3. Последний включен по схеме эмиттерного повторителя для согласования усилителя с низкоомным входом балансного модулятора.

Балансный модулятор выполнен по кольцевой схеме на диодах VD1—VD4. Напряжение частотой 500 кГц подается на вывод 4 узла. Нагрузкой балансного модулятора служит связанный с ним катушкой L2 контур L3C16, настроенный на частоту 500 кГц. Напряжение DSB с выхода балансного модулятора усиливает транзистор VT5. Его нагрузкой служит ЭМФ узла A2, на выходе которого выделяется SSB-сигнал.

Для автоматической регулировки уровня сигнала передатчика при работе телефоном используется изменение напряжения на резисторе R9 (см. рис. 1), которое определяется током экранирующей сетки VL1. Когда режим лампы VL1 подходит к критическому, ток ее экранирующей сетки резко возрастает, и при работе телефоном на R9 возникает напряжение ЗЧ. Это напряжение с вывода 9 рассматриваемого узла поступает на детектор, собранный на диодах VD5, VD6. Отрицательное напряжение на выходе этого детектора снижает напряжение на втором затворе транзистора VT5 и соответственно усиление DSB сигнала. Таким образом, система регулировки уровня «сжимает» динамический диапазон однополосного телефонного сигнала, что обеспечивает выигрыш в громкости приема этого сигнала до 1 балла (в четыре раза по мощности).

На рис. 15 приведена схема выпрямителей и стабилизаторов (узел U3). Для питания транзисторов трансивера использованы источники на напряжение −15 и +5 В, так как именно от таких нужно питать цифровую шкалу ЦШ-1. Один из выпрямителей выполнен на диодном мосте VD1. Стабилизатор напряжения −15 В собран на транзисторе VT1, стабилитроне VD4 и мощном транзисторе VT1 (см. рис. 1). Выпрямитель источника на напряжение +5 В выполнен на диодном мосте VD3, с выхода которого напряжение +6 В используется для питания выходного каскада усилителя ЗЧ приемника, а +5 В снимается через резистор R5 со стабилитрона VD1 (см. рис. 1).

Необходимое для питания лампы выходного каскада передатчика напряжение +300 В поступает с диодного моста VD2.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ ТРАНСИВЕРА

Переключатель диапазонов трансивера изготавливают из керамических галет на 11 положений типа ПГК. От стандартного переключателя используется только фиксатор; ось длиной 210 мм и шпильки крепления галет — новые. Между галетами SA1.2 и SA1.7 установлена плоская пружинящая пластина — токосъемник, обеспечивающий хороший контакт переключателя с шасси.

Конденсатор регулировки связи C1 (см. рис. 1) — от радиоприемника «Спидола». Конденсатор настройки C4 изготовлен из подстроечного конденсатора с воздушной изоляцией КПВ-140, ось которого через переходную втулку выводится на переднюю панель. Строенный конденсатор переменной емкости C6 — КПЕ-3 10/430 от радиоприемника «Мелодия-104». Этот конденсатор соединен с верньером, в качестве которого можно применить, например, верньер ВР1. Конденсатор настройки узкополосного фильтра A1-C1 — малогабаритный, от радиоприемника «Соната». Подстроечные конденсаторы узлов G1 и A4 — 1КВМ-1. Конденса-

Таблица 1

Катушка	Диаметр катушки, мм	Длина намотки, мм	Провод	Число витков
L1	20	20	ПЭВ 2 0,41	45
L2	16	25	ПЭВ-2 0,41	55
L3	16	25	ПЭВ-2 0,5	14+10+6+4
L4	14	12	ПЭВ-2 0,8	8
L6	8	60	ПЭВ-2 0,25	10+20+20+150
L7	6	10	ПЭВ-2 0,5	7
A1-L1	—	—	ПЭВ-2 0,5	10+6+5+3
A1-L2	20	6	ПЭВ-2 1	4
Z1-L1, Z1-L2	6	3	ПЭВ-2 0,35	8
Z1-L3, Z1-L4	6	4	ПЭВ-2 0,35	10
Z1-L5, Z1-L6	6	5	ПЭВ-2 0,35	12
Z1-L7, Z1-L8	6	6	ПЭВ-2 0,35	15
Z1-L9, Z1-L10	6	8	ПЭВ-2 0,35	20
Z1-L11, Z1-L12	6	8	ПЭВ-2 0,25	25
Z1-L13, Z1-L14	6	15	ПЭВ-2 0,25	45
U1-L1, U1-L2, U1-L3	6	—	ПЭШО 0,44	16
A2-L1	—	—	ПЭВ-2 0,16	120
G1-L1	18	8	голый ∅1	5
AS-L2	6	7	ПЭВ-2 0,25	20
A6-L1	9	8	ПЭЛШО 7×0,07	75
A6-L2	—	—	ПЭВ-2 0,2	10
A6-L3	—	—	ПЭВ-2 0,2	50

Примечания: 1. Катушки в блоках Z1, U3, A2, A5, а также A6-L2, A6-L3 намотаны на магнитопроводах СБ-12а; A1-L1 — на кольце типоразмера К20×10×5 из феррита 50ВЧ2. 2. Отсчет витков у катушки L3 — от вывода, соединенного с L2, у L6 — от L7, у A1-L1 — от верхнего по схеме вывода. 3. У катушки L6 между секциями зазор 2 мм. 4. Катушки A6-L2, A6-L3 намотаны на одном магнитопроводе. 5. Катушка A6-L1 помещена в цилиндрический экран диаметром 30 мм.

торы постоянной емкости — К10-7, оксидные на платах узлов — К52-1, К53-1; установленные вне плат — К50-31, К50-35.

Резисторы постоянные — МЛТ; переменные — СП3-30. Резисторы R14 (см. рис. 1) — проволочный, мощностью 10 Вт.

Данные самостоятельно изготавливаемых катушек индуктивности трансивера приведены в табл. 1. Остальные катушки — стандартные дроссели серии Д на ферритовых магнитопроводах.

Сетевой трансформатор T1 трансивера намотан на магнитопроводе Ш32, толщина набора 25 мм. Обмотка I содержит 1200 витков провода ПЭВ-1 0,35; обмотка II — 1270 витков ПЭВ-1 0,25; обмотка III — 110 витков ПЭВ-1 0,5; обмотка IV — 20 витков ПЭВ-1 0,25; обмотка V — 40 витков ПЭВ-1 1.

(Продолжение следует)

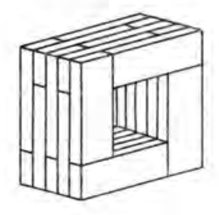
Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

г. Ленинград

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

МАГНИТОПРОВОД СОГЛАСУЮЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРА

В радиолюбительской практике получили широкое распространение антенны «WINDOM» или «разноплечий диполь». Хороших результатов по ее согласованию с коаксиальным кабелем достигают применением согласующе-симметрирующего трансформатора. Основная сложность при его изготовлении связана с отсутствием высокочастотных ферритовых колец с большим поперечным сечением.



Из этого затруднения я вышел следующим образом: несколько плоских ферритовых стержней с начальной магнитной проницаемостью 400 аккуратно разломил пополам, а затем склеил клеем БФ-2 части так, как показано на рисунке (обломанные концы должны выходить наружу), и обмотал липкой прозначной лентой. Площадь сечения магнитопровода определяет максимальную подводимую мощность. Ориентировочно она равна 100 Вт при площади 1 $см^2$.

А. ТАРАСОВ (UA3ALJ)

г. Москва

ЗАЩИТА СЕЛЬСИНОВ

Радиолюбители, применяющие на своих станциях самодельные поворотные устройства, знают, как трудно защитить сельсин-датчик от атмосферных воздействий. Малоэффективны даже герметичные боксы. Рано или поздно влага попадает на обмотки сельсина, и тогда неизбежен выход из строя дефицитного прибора.

Для защиты сельсина-датчика предлагаю помещать его в прозрачный бокс из органического стекла, который заполняют трансформаторным маслом. Если все же вода каким-то образом попадет внутрь бокса, она скопится в нижней его части. Обнаружить и удалить ее не составит труда.

С. БАБЕНКО (RB3MM)

г. Кировск Луганской обл.

МЕССЭЛЕКТРОНИК ПРЕДЛАГАЕТ

Более тридцати лет поставляет в Советский Союз электронную измерительную технику фирма МЕВ — Мессэлектроник Берлин ГмбХ. Многие ее клиенты помнят и другое название этого предприятия, которое оно носило совсем недавно — народное предприятие комбинат Мессэлектроник.

Наше бурнотекущее время подчас меняет не только названия фирм, но и затрагивает куда более глубинные процессы. На память, к примеру, приходит фраза, брошенная в шутку одним из руководителей фирмы: «Мы за одну ночь, со второго на третье октября, должны были врасти в капитализм». Да, это так. Дело в том, что комбинат находился в центре Берлина — столицы бывшей ГДР и жил по ее законам. А 3 октября 1990 г. вместе с десятками других народных берлинских предприятий оказался в «рядовом» городе объединенной Германии — одной из самых развитых стран капиталистического мира.

Несколько дней мы, представители редакции журнала «Радио», были гостями Мессэлектроник, знакомились с жизнью и планами ее коллектива в этот непростой переходный период, выслушивали рассказы о трудностях, с которыми столкнулась фирма, особенно в социальной области, в условиях рыночной экономики и конкуренции. И все больше убеждались, что в отличие от многих, Мессэлектроник выдержала первый натиск рынка, устояла на ногах, хотя и пришлось пережить вынужденное сокращение рабочих мест и массовые увольнения.

— На нашем предприятии,— рассказывает управляющий фирмы Вернер Гериш,— и сегодня еще трудятся 800 человек из числа старых кадров. Решая вставшие перед нами задачи, мы прежде всего опираемся на богатый опыт и квалифицированную команду наших разработчиков, инженеров и рабочих. Именно они играют важную роль в создании и выпуска прецезионной измерительной техники.

Цель наших устремлений сегодня — так организовать производство, чтобы в кратчайшие сроки добиться признания в отрасли, обеспечить успешную работу с партнерами и наиболее полно удовлетворять запросы постоянных потребителей.

Слова «профессионализм», «высокая квалификация» неоднократно звучали в разговоре с руководителями МЕВ. Эти качества присущи большинству работников фирмы. Сам Вернер Гериш — опытный специалист в области электроники. С 1974 г.— на Мессэлектронике. Вначале руководил испытательной лабораторией, потом стал директором по производству. В 1990 г. ему доверили возглавить фирму, может быть, в самый критический период ее тридцатилетнего существования.

— Хотя наша фирма,— подчеркивает Вернер Гериш,— уже многие десятилетия создает и выпускает специальную прецизионную измерительную технику, сегодня она подошла к рубежу, когда должна решить принципиально новые задачи научного, технического и технологического уровня. Нет, это не означает, что мы предполагаем менять профиль предприятия. Его продукция по-прежнему будет охватывать такую электронную аппаратуру, как селективные измерители напряжения, рабочие места для исследования напряжения полей, измерения радиопомех в коротковолновом и других диапазонах радиоволн. Однако научно-технический прогресс, условия и требования свободного рынка обязывают нас поднять изделия с маркой МЕВ на новый качественный уровень.

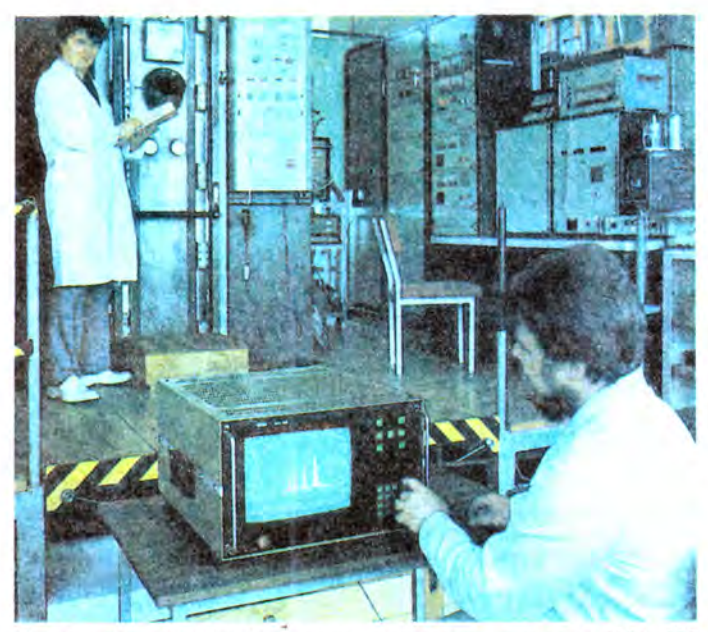
Здесь, очевидно, уместен небольшой комментарий. Народное предприятие комбинат Мессэлектроник, долгие годы продавая оптом свои изделия в Советском Союзе и странах Восточной Европы, был почти монопольным поставщиком и действовал в рамках СЭВ и двусторонних соглашений. Как правило, договоры заключались на крупные партии аппаратуры, причем с советским внешнеторговым монополистом, а не с непосредственными потребителями. Расчеты велись на основе имевшихся соглашений и проблем с платежами не возникало. У советских партнеров не было особого выбора, хотя специалисты знали, что в мире появились и более современные приборы. Они довольствовались изделиями Мессэлектроник, в общем достаточно добротными. Тем более, что за поставки не нужно было платить валютой пятой категории. Теперь же ситуация в корне изменилась. За продукцию МЕВ надо платить западными марками, а вместо монопольных внешнеторговых закупок советские партнеры Мессэлектроник получили право непосредственно заключить контакты с фирмами-поставщиками.

Понятно, что на конвертируемую валюту (а западная марка сейчас является одной из самых «твердых валют») можно приобрести «самые-самые» образцы измерительной техники. Опасение потерять в конкурентной борьбе постоянных партнеров, с которыми установились не только хорошие взаимопонимания по формуле «покупатель — продавец», но и отношения творческого сотрудничества, заставляет разработчиков аппаратуры, производственников, маркетинговые службы и, конечно, руководителей фирмы активно искать пути решения технологических и весьма непростых экономических проблем. (Заметим в скобках, что хотя платежеспособность советских партнеров в последнее время из-за кризисных явлений в стране сильно упала, Мессэлектроник по-прежнему проявляет огромный интерес к нам. Дело в том, что фирма долгие годы ориентировалась и сейчас ориентируется на восточный рынок, так как западный плотно забит конкурентами).

— У Мессэлектроник,— с полным основанием утверждает управляющий фирмы,— в наличии серьезный научный задел, включая технологические ноу-хау. Здесь и внедрение самых современных методов в технологию изготовления печатных плат, использование в приборах микропроцессорных блоков, автоматизированная настройка и проверка блоков и изделий, климатическая тренировка. Для того чтобы проверить работоспособность приборов, их прецезионность в реальных условиях будущей эксплуатации, на предприятии создается специальная камера, в которой можно имитировать любые на-



Управляющий МЕВ Вернер Гериш.



С помощью модульной системы анализатора сигналов MSA 200 контролируется процесс выращивания кристалла.

пряженности поля, высокочастотные напряжения, а также радиопомехи. Все это и создает нам возможность перейти к выпуску нового поколения измерительной техники, расширить ее ассортимент, вплоть до создания приборов для решения специальных задач в измерениях. Для этого мы широко используем кооперацию с немецкой академией наук, специалистами высшей школы, участвуем в работе международных организаций, занимающихся разработкой перспективных проблем измерительной электронной техники.

Опытные кадры фирмы позволяют нам надеяться, что мы создадим и выпустим вполне современную аппаратуру. Здесь намечается ряд существенных сдвигов, например, расширение частотного диапазона от 10 кГц до 1 ГГц, внедрение методов цифровой обработки сигналов, компьютеризация, автоматизация измерений. Наши новые образцы будут отвечать более высоким требованиям в области магнитной совместимости. К подобным устройствам относится, например, контрольно-измерительная аппаратура SMV21/F M21 для селективного измерения напряжения, напряженности поля и уровня помех.

Созданный на базе микроэлектроники и вычислительной техники комплекс позволяет автоматически проводить многие измерения, например, напряженности поля с целью планирования, контроля и наблюдения за стабильностью радиосвязи, ее дальностью, для определения условий распространения радиоволн.

Наши измерительные комплексы находят применение не только в радиосвязи, но и везде, где нужно анализировать электрические сигналы, причем автоматически и по специальным программам. Одна из областей их применения — научные исследования, а также опытно-конструкторские работы. Они находят свое место также в промышленности, машиностроении, в медицине, для охраны окружающей среды. С их помощью прогнозируют дальнейшую работоспособность сельскохозяйственных машин. К таким изделиям мы причисляем модульную систему анализатора сигналов MSA 200. Она относится к контрольно-измерительной аппаратуре. Спектр ее применения — от анализа электрических сигналов путем наблюдения за шумом вращающихся деталей машин или звуков в металлических отливках до снятия биоэлектрических сигналов и их исследование.

На прямой вопрос: «А не отстают ли по своим техническим данным и уровню изделия Мессэлектроник от измерительной техники, выпускаемой другими западноевропейскими фирмами?» — мы получили откровенный ответ:

— По основным техническим параметрам — нет. Что касается массогабаритных характеристик, то наши приборы больше и тяжелее. Но советские покупатели, используя аппаратуру с маркой МЕВ, получают важное преимущество. Разработчики Мессэлектроник, хорошо зная специфические требования советских партнеров, всегда стараются их выполнить. Например, наша аппаратура нормально работает и при температуре —30°.

И еще один аргумент в пользу дальнейшего развития наших многолетних связей с советскими партнерами. В пятнадцати городах Советского Союза работают наши сервисные службы, которые всегда готовы прийти на помощь клиентам в обслуживании техники, в организации подготовки кадров. Фирма на договорной основе ведет совместные исследования с научными центрами Москвы, Ленинграда, Минска, а это — важный фактор укрепления взаимоотношений и в рыночных условиях.

А. ГРИФ

Берлин — Москва



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ЦИФРОВОЙ ВЕЛОСИПЕДНЫЙ ПУТЕВОЙ ПРИБОР

Как на плате 1, так и на плате 2 много отверстий, имеющих печатные площадки на обеих сторонах. При монтаже необходимо следить за тем, чтобы эти площадки у каждого такого отверстия были электрически соединены либо пайкой вывода с обеих сторон платы, либо проволочной соединительной перемычкой.

Основанием конструкции служит прямоугольная пластина из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Ее размеры немного более размеров плат. К основанию платы прикреплены по углам посредством четырех резьбовых шпилек М3 и втулок так, чтобы образовалась своеобразная этажерка.

Ближняя к основанию — плата 2. Аккумуляторы зажаты в своих ячейках между основанием и платой 2. Для соединения аккумуляторов в батарею на фольге основания сформированы контактные площадки под минусовые выводы аккумуляторов. На плюсовой вывод каждого аккумулятора при сборке надевают кольцо, свитое на конце отрезка провода МГТФ, очищенном от изоляции. Второй конец отрезка припаивают к контактной площадке смежного аккумулятора. Плата 2 дополнительно притянута к основанию четырьмя винтами М2, расположенными рядом с аккумуляторами. Соединения между платами выполняют изолированным проводом согласно принципиальной схеме. Для этого на платах предусмотрены контактные площадки, пронумерованные также и на схеме.

Кожух можно изготовить из листового дюралюминия или выклеить из стеклоткани с эпоксидной смолой. В окно кожуха над индикатором вклеивают пластину из полированного органического стекла, а напротив микропереключателя SB1 в правой стенке сверлят отверстие диаметром 5,5 мм, в которое изнутри вставляют изготовленную из пластмассы кнопку с закраинами. На кожух над индикатором желательно приклеить козырек, который, хотя и несколько ухудшает восприятие информации, но в значительной степени предохраняет индикатор от прямых солнечных лучей.

Особое внимание следует уделить защите прибора от влаги. Конструкция должна быть максимально герметичной, а платы покрыты влагозащитным лаком. Прибор крепят под болт руля велосипеда на скобе, привинченной к основанию конструкции. Скобу электрически соединяют с общим проводом прибора. Общий вид прибора, установленного на велосипеде, показан на рис. 5.

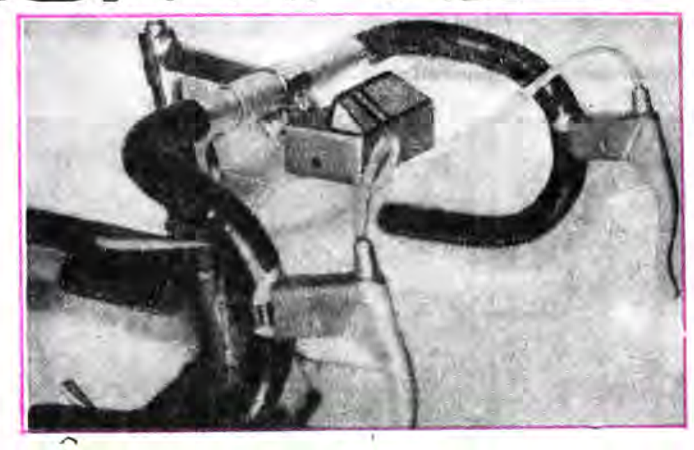


Рис. 5

Геркон прикреплен к передней вилке, один его вывод электрически соединен с рамой. Магниты удобно вклеить в отверстия диска, вырезанного из органического стекла, а диск фиксировать на спицах колеса.

Описанная конструкция прибора показала хорошую надежность его работы в условиях постоянной вибрации.

Предусмотрена возможность подзаряжать батарею питания без отключения прибора. Для этого в стабилизатор введена цепь VD1VD2R21, задающая зарядный ток через батарею GB1 около 6 мА при напряжении внешнего источника 9 В (можно использовать батарею «Корунд»). На каждой плате между линиями питания включены блокировочные конденсаторы (С8 и С9, см. рис. 1).

Генератор настраивают на частоту, соответствующую мо-

Окончание. Начало см. в «Радио», № 1

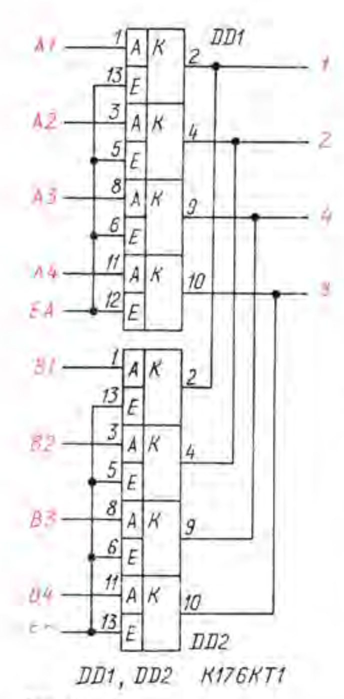


Рис. 6

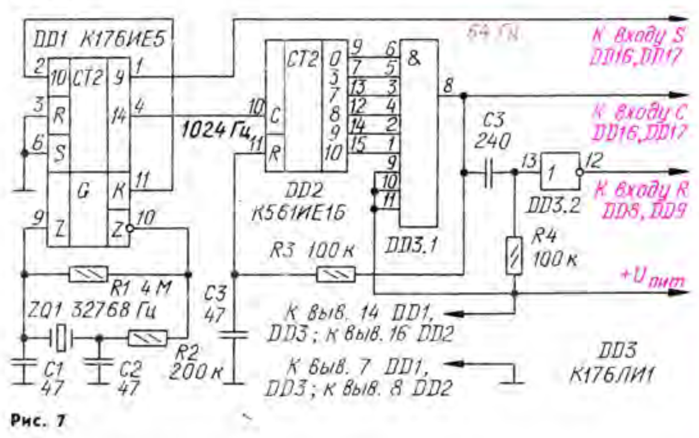


Рис. 7

дели велосипеда (см. таблицу) по частотомеру. Для возможности точной установки частоты на плате предусмотрено место для двух последовательно соединенных резисторов, составляющих R1, и двух параллельно соединенных конденсаторов, составляющих C1. Выходное напряжение стабилизатора устанавливают подборкой резистора R20, который также составлен из двух, соединенных последовательно.

Резистор R2 с целью уменьшения потребляемого тока следует выбирать с возможно большим сопротивлением. Если при этом входной подавитель импульсов дребезга будет работать нечетко, нужно попробовать заменить резистор R5 на другой, большего сопротивления.

В приборе применены резисторы МЛТ. Конденсаторы К50-9 (C4, C10) и КМ (или КД). Транзисторы в стабилизаторе могут быть указанных серий с любыми буквенными индексами.

Если возникли трудности в приобретении малораспространенных микросхем К561ЛС2, то каждую из них придется заменить двумя микросхемами К176КТ1, включив их так, как показано на рис. 6.

Питать прибор можно и непосредственно от батареи, упразднив стабилизатор. При этом, однако, значительно увеличится потребляемый ток, а генератор для стабилизации частоты придется собрать по другой схеме (рис. 7). Кварцевый резонатор ZQ1 — от электронных часов. Делитель частоты при этом рассчитывают аналогично описанному выше.

В. АБАКУМОВ

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ефимов Е.** Цифровой велоспидометр.— Радио, 1986, № 6, с. 20, 21.

2. **Гумеров Ю.** Цифровой велоспидометр на ЖКИ.— Радио, 1987, № 3, с. 26—28.

3. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К561.— Радио, 1987, № 1, с. 43—45.

4. **Воловский В. В.** Стабилизатор постоянного напряжения для питания микромощных устройств.— ПТЭ, 1987, № 1, с. 43.

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ПРОБНИК С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНЫМ КОДИРОВАНИЕМ

Существенно ускорить монтаж и проверку многопроводных кабелей помогают так называемые кабельные пробники. Они позволяют легко определить условные порядковые номера проводов, обнаружить их замыкание или обрыв.

Кабельный пробник обычно содержит две основные части: блок кодирования и блок декодирования и индикации (или просто — индикации). Первый из них, подключаемый к одному концу кабеля, ставит в соответствие каждому проводу определенное значение электрического параметра, второй — на другом конце кабеля — расшифровывает кодированные сигналы и индицирует условные порядковые номера проводов.

Блок кодирования можно выполнить на пассивных элементах: диодах [1], резисторах, конденсаторах и т. п. Такие устройства просты в реализации, а благодаря использованию сигналов с амплитудой до нескольких десятков вольт, могут быть применены для проверки кабелей большой длины. К недостаткам пробников с подобным блоком кодирования следует отнести громоздкость блока индикации (особенно при большом числе проверяемых проводов), ошибки в определении номеров при замыкании проводов.

Более совершенны пробники с использованием цифровой техники. Блок кодирования этих устройств значительно сложнее: он формирует электрические импульсы, и каждому проводу кабеля соответствует определенное значение одного из таких параметров, как частота, фаза, амплитуда или скважность. Благодаря этому исключается перебор проводов при определении их номеров, замыкание не приводит к ошибкам в определении номеров незамкнутых проводов [2]. Обычно длина кабеля, с которым может работать прибор, определяемая напряжением питания микросхем (при использовании микросхем ТТЛ — 5 В), ограничена несколькими сотнями метров.

Предлагаемый вниманию читателей пробник выполнен на микросхемах КМОП серии К564. В отличие от прибора, описанного в [2], где условный номер провода передается в последовательном двоичном коде, в нем применено широтно-импульсное (ШИ) кодирование номеров, что значительно снижает уровень емкостных помех, возникающих от импульсов, передаваемых по другим проводам. Более узкий спектр сигналов с ШИ модуляцией способствует увеличению «дальности» действия прибора. Блок кодирования содержит в несколько раз меньшее число микросхем (16 вместо 114), а потребляемая мощность не превышает нескольких десятков милливатт. Это позволяет применить для питания автономные источники тока, что немаловажно при работе в полевых условиях или местах, где использование сети затруднено.

Как и в пробнике [2], провода кабеля подключают к гнездам выходной розетки блока кодирования. К проводам на другом конце кабеля прикасаются входным щупом блока индикации. Прибор рассчитан на проверку кабелей, содержащих до 100 проводов. Номера оборванных или замкнутых на оболочку проводов табло не отображает, а замкнутых между собой — индицирует номером одного из них. Чтобы определить номер каждого из этих проводов в отдельности, достаточно изменить сопротивление одного из резисторов (R2) в блоке индикации.

Длина проверяемого пробником кабеля может достигать нескольких сотен метров. Это объясняется некритичностью устройства к крутизне фронтов передаваемых сигналов при их декодировании. «Дальность» действия прибора можно существенно увеличить, повысив напряжение питания блока кодирования до 15 В и уменьшив ширину спектра передаваемого сигнала.

Принципиальная схема блока кодирования изображена на рис. 1, эпюры сигналов в его характерных точках — на рис. 2, а. Блок содержит стабилизированный кварцевым резонатором ZQ1 задающий генератор на инверторах DD1.1—DD1.3 (частота следования импульсов — 100 кГц), формирователь тактовых импульсов на счетчике DD2.1, формирователь выходных сигналов на регистрах сдвига DD4.2—DD16.2, узел установки последних в нулевое состояние на триггере DD3.1 и устройство выдержки времени на инверторе DD1.4, триггере DD3.2, счетчике DD2.2 и регистре DD4.1.

При включении питания самовозбуждается задающий генератор, и счетчик DD2.1 начинает формировать на выходе 8 импульсы с частотой повторения 6,25 кГц. Работу остальных узлов блока рассмотрим с момента появления на выходе 4 регистра DD4.1 напряжения с уровнем логической 1. С приходом первого же импульса тактовой частоты триггер DD3.1 устанавливается в единичное состояние (см. рис.

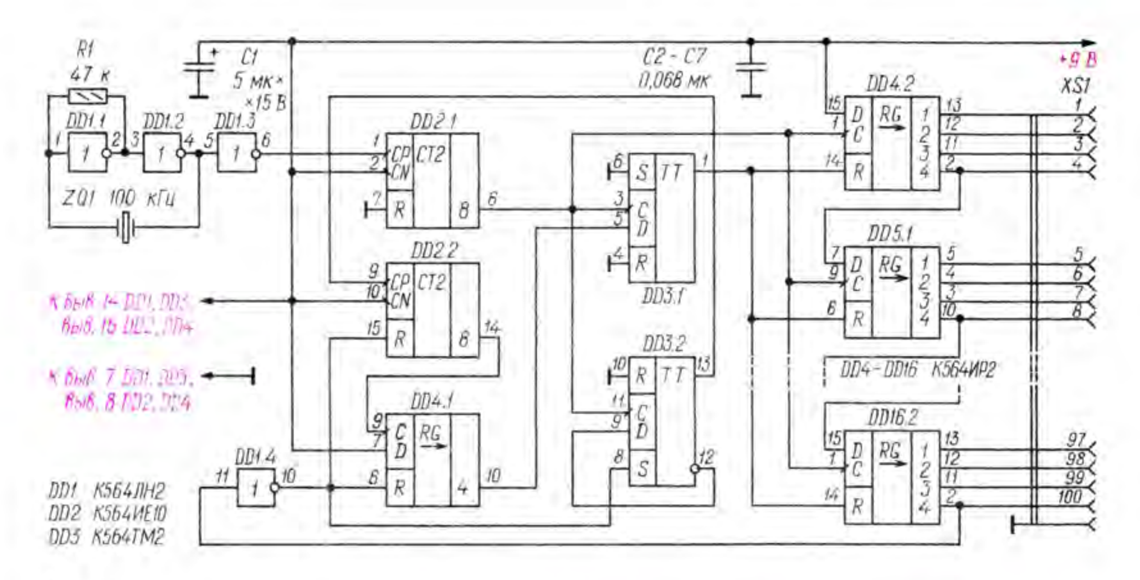


Рис. 1

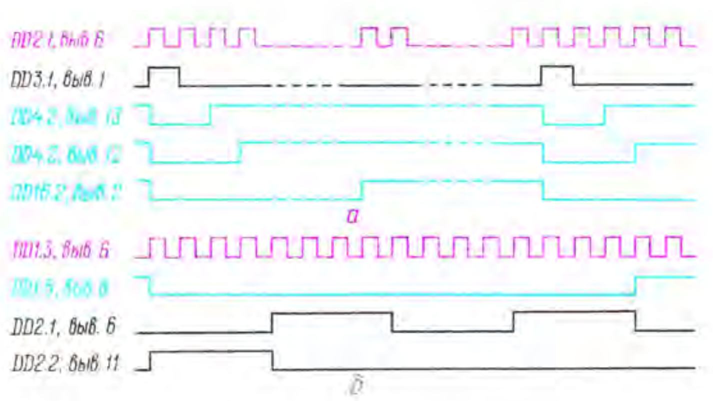


Рис. 2

2, а) и переводит регистры DD4.2—DD16.2 в нулевое. Напряжение с уровнем 1, возникшее на выходе элемента DD1.4 в результате инвертирования сигнала, снимаемого с выхода 4 регистра DD16.2, запрещает работу триггера DD3.2 и устанавливает в нулевое состояние регистр DD4.1 и счетчик DD2.2.

С приходом второго тактового импульса триггер DD3.1 возвращается в нулевое состояние и тем самым разрешает работу регистров DD4.2—DD16.2 в режиме сдвига логической 1 в направлении возрастания номеров выходов устройства. Иными словами, длительность импульса отрицательной полярности на гнезде 1 розетки XS1 равна двум периодам тактовой частоты. Нетрудно показать, что на гнезде 2 она соответствует трем периодам этой частоты, на гнезде 3 — четырем и т. д., на гнезде 100—101 периоду.

При появлении на выходе 4 регистра DD16.2 (гнездо 100) напряжения с уровнем 1 включается устройство выдержки времени: возникший на выходе инвертора DD1.4 сигнал с низким логическим уровнем снимает запрет на работу триггера DD3.2, и тот начинает изменять свое состояние в такт с поступающими на его счетный вход импульсами счетчика DD2.1. Одновременно выходной сигнал инвертора DD1.4 разрешает работу счетчика DD2.2 и регистра DD4.1. Первый из них формирует на выходе 8 импульсы с частотой следования в 32 раза меньшей тактовой, второй сдвигает поступающие на его вход сигналы логической 1 в направлении возрастания номеров выходов. В момент появления напряжения с таким уровнем на выходе 4 пауза заканчивается и начинается новый цикл формирования выходных сигналов.

Таким образом, длительность паузы между появлением сигнала 1 на гнезде 100 розетки XS1 и установкой регистров DD4.2—DD16.2 в нулевое состояние в начале следующего цикла работы равна 128 периодам тактовой частоты. Этого времени достаточно для четкой фиксации показаний индикаторов при отображении номеров, близких к сотому.

В состав блока индикации (см. схему на рис. 3, эпюры сигналов — на рис. 2, б) входят такие же, как и в блоке кодирования, задающий генератор и формирователь тактовых импульсов (соответственно DD1.1—DD1.3 и DD2.1), двудекадный счетчик на микросхемах DD3, DD4 с дешифраторами DD5, DD6 и светодиодными цифровыми индикаторами HG1, HG2; устройство формирования временного интервала на инверторах DD1.4, DD1.5 и счетчике DD2.2 и узел контроля напряжения питания, состоящий из «точки» индикатора HG2 и токоограничивающего резистора R3.

В отсутствие или при низком логическом уровне входного сигнала (на выходе инвертора DD1.5 — уровень 0) счетчик

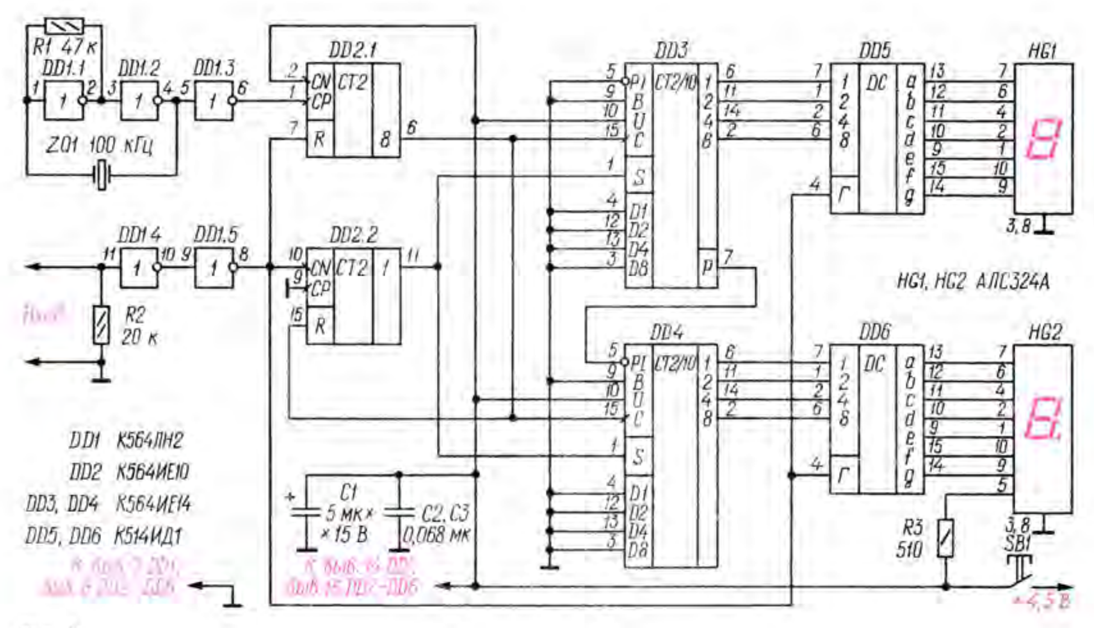


Рис. 3

DD2.1 формирует на выходе 8 импульсы с такой же, как и в блоке кодирования, частотой следования 6,25 кГц. Их считают счетчики DD3, DD4. Состояния последних дешифруются дешифраторами DD5, DD6, однако, поскольку на их входы гашения (Г) подано напряжение с низким логическим уровнем, индикаторы HG1, HG2 не светятся.

При положительном перепаде входного сигнала, когда сигнал логического 0 на выходе инвертора DD1.5 сменяется сигналом 1, счетчик DD2.1 устанавливается в нулевое состояние, а индикаторы HG1, HG2 высвечивают условный номер проверяемого провода, соответствующий состояниям счетчиков DD3, DD4 в этот момент.

Следующая смена уровней сигнала на входе (начало импульса, несущего информацию о номере очередного провода) приводит к тому, что счетчик DD2.1 вновь включается в работу, на выходе DD2.2 появляется сигнал с уровнем 1, переводящий счетчики DD3, DD4 в нулевое состояние, а индикаторы HG1, HG2 гаснут. Первый же тактовый импульс возвращает счетчик DD2.2 в исходное состояние. В результате уровень 1 на его выходе 1 сменяется уровнем 0, и счетчики DD3, DD4 начинают работать. Счет тактовых импульсов продолжается до тех пор, пока уровень напряжения на входе вновь не станет высоким (конец информационного сигнала).

Таким образом, число тактовых импульсов, зарегистрированных счетчиками DD3, DD4 за время действия информационного сигнала, оказывается на 1 меньше того, которое появилось на выходе счетчика DD2.1. Этим достигается соответствие показаний индикаторов условному номеру провода. Номер 100-го провода индицируется двумя нулями.

Резистор R2 обеспечивает более четкую фиксацию состояния элемента DD1.4 при низком уровне или отсутствии сигнала на входе. Счетчики DD2.1 в обоих блоках служат для исключения ошибок, обусловленных случайностью фаз колебаний задающих генераторов, их нестабильностью, а также влиянием кабеля на длительность информационных сигналов.

Блоки пробника смонтированы на платах из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Монтаж навесной. Для повышения помехозащищенности устройства в цепях питания микросхем установлены блокировочные конденсаторы емкостью 0,068 мк (из расчета: один конденсатор на каждые 2—3 микросхемы). Плата блока кодирования помещена в пластмассовый корпус размерами 110×90×40 мм, блока индикации — в корпус размерами 130×60×50 мм. Выходы блока кодирования соединены с гнездами розетки XS1 проводами длиной около 200 мм, связанными в жгут.

В налаживании пробник практически не нуждается. Единственное, что, возможно, придется сделать в некоторых случаях,— это добиться устойчивой работы задающего генератора в том или другом блоке включением конденсатора емкостью несколько десятков пикофарад между выводом 1 элемента DD1.1 и общим проводом.

В. ШАБАЕВ

г. Иркутск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Епифанов А.** Пробник монтажника-кабельщика.— Радио, 1980, № 3, с. 26, 27.

2. **Дробница Н.** Кабельный пробник.— Радио, 1985, № 3, с. 24, 25.

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

МОДУЛЬНАЯ ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРИЕМНАЯ УСТАНОВКА

АНТЕННЫ

Вместо параболического длиннофокусного (F≈D/2) и среднефокусного (F≈D/3) рефлектора в распоряжении специалиста или радиолюбителя, конструирующего антенну для модульной индивидуальной приемной установки спутникового телевидения, может оказаться короткофокусный параболический рефлектор (F≈D/4). Антенны с такими рефлекторами, применяемые в трехсантиметровом диапазоне, строятся обязательно по двухзеркальной схеме Кассегрена. Поэтому, приобретая короткофокусный рефлектор от такой антенны, необходимо позаботиться о том, чтобы он был укомплектован и малым гиперболическим зеркалом-контррефлектором.

Распространены также и антенны с параболическими короткофокусными рефлекторами для диапазона 4 ГГц с дипольными облучателями, т. е. без гиперболического контррефлектора. Однако самостоятельное конструирование дипольного облучателя для значительно более коротковолновых диапазонов 11 и 12 ГГц очень сложно и практически трудно выполнимо. Поэтому, чтобы использовать короткофокусный параболический рефлектор от антенны диапазона 4 ГГц в антенне спутникового телевидения, приходится самостоятельно изготавливать для него гиперболический контррефлектор. Какая необходима форма гиперболического контррефлектора, можно выяснить, рассматривая ход лучей в двухзеркальной антенне с таким контррефлектором, как это показано на рис. 6.

Перед изготовлением профиль (осевое сечение) гиперболического контррефлектора, представляющего собой тело вращения, необходимо начертить вместе с параболическим рефлектором как можно крупнее, что позволит сделать геометрические построения с большей точностью. При уточнении профиля контррефлектора необходимо выполнить эти построения с возможно большим числом точек на его поверхности. В каждой такой точке N проводят касательную и нормаль (перпендикуляр), относительно которой отмечают угол падения и угол отражения луча от касательной плоскости. Согласно известному закону оптики эти углы должны быть равны. Критерием правильного расположения касательной в каждой точке поверхности служит совпадение ее нормали с биссектрисой угла, образованного падающим на контррефлектор и отраженным от него лучами. Следовательно, гиперболическая поверхность контррефлектора и параболическая рефлектора будут образованы очень большим числом совсем малых касательных плоскостей (зеркал), отражающих падающие на каждую из них лучи.

В подтверждение изложенному можно привести известный исторический факт, когда в древней Греции при обороне приморского города Сиракузы от атаки с моря Архимед предложил всем греческим воинам собраться на склонах прибрежных гор и направить солнечные лучи, отражаемые начищенными до блеска металлическими щитами, на головной корабль персидской эскадры. Сфокусированные таким составленным из многих зеркал параболическим рефлектором солнечные лучи подожгли деревянную носовую часть флагманского корабля, и персы в панике отступили.

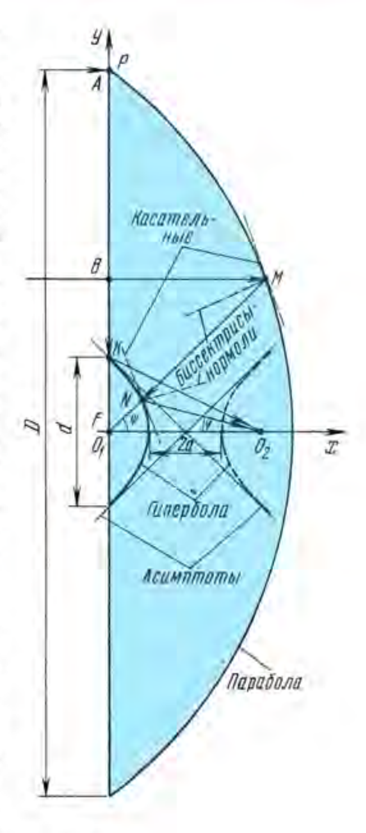


Рис. 6

Очевидно, что множеством миниатюрных отражающих плоскостей можно описать поверхность тела, образованного при вращении любой кривой второго порядка, то есть параболоида, гиперболоида, эллипсоида и шара. Следовательно, такой способ графического построения можно с успехом использовать при уточнении

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1990, № 11, 12; 1991, № 1.

формы и параболических рефлекторов, а это может понадобиться, если поверхность приобретенного рефлектора повреждена. Следует также иметь в виду, что точность изготовления рефлекторов известных систем достигает 0,6 и 0,25 мм при их диаметре 1,6 и 1,2 м соответственно.

Диаметр контррефлектора d в распространенных антеннах Кассегрена выбран из соотношения $d=(0{,}05...0{,}2)D$, как указано в книге Г. З. Айзенберга, В. Г. Ямпольского, О. Н. Терешина «Антенны УКВ» (М.: Связь, 1977, часть 2, с. 67). Если контррефлектор изготавливать самостоятельно, то лучше выбрать наименьшее значение d. При этом его легче изготовить, он меньше будет затенять рефлектор, из-за меньшей массы упрощается конструкция его крепления.

После выбора диаметра контррефлектора на чертеже (рис. 6) делают геометрические построения, которые позволяют определить профиль контррефлектора. Они основаны на непременном условии совпадения фокуса параболического рефлектора F и действительного фокуса гиперболического контррефлектора O_1. Затем проводят две асимптоты, к которым приближаются края контррефлектора и которые стремятся стать касательными. Угол между асимптотами и, следовательно, кривизну контррефлектора (для наглядности на рисунке она намеренно увеличена) выбирают и рассчитывают так, чтобы второй фокус гиперболоида O_2, в котором собираются все лучи и который расположен симметрично фокусу O_1 относительно точки пересечения асимптот, находился внутри параболического рефлектора в том месте, где конструктивно удобно расположить рупорный облучатель. После этого будет известно расстояние O_1O_2 между фокусами гиперболы.

Следует напомнить, что фокусное расстояние параболического рефлектора определяют из соотношения $F=y^2/4x$, где y — радиус окружности раскрыва рефлектора, а x — глубина рефлектора от его вершины до плоскости раскрыва. На рис. 6 показан получивший распространение вариант короткофокусного рефлектора, у которого фокусное расстояние F равно глубине x.

При построениях необходимо учитывать, что разность расстояний от фокусов до произвольной точки на поверхности гиперболоида постоянна и равна расстоянию между вершинами гиперболоида, т. е. $NO_2-NO_1=2a$ или $KO_2-KO_1=2a$, где $KO_1=d/2$, а KO_2 можно найти из треугольника KO_1O_2. Кроме того, координаты каждой точки гиперболы можно найти по формуле:

$$NO_2=\frac{f(1+e)}{1+e\cos\varphi},$$

где $e=O_1O_2/2a$ — эксцентриситет гиперболы, $f=(O_1O_2-2a)/2$ — фокусное расстояние гиперболы.

Для нашего случая $\psi_{макс}=90°$, $\varphi\leqslant20°$ и $e=1{,}1...1{,}4$ при $(d/D)=0{,}05...0{,}2$ соответственно, как показано в упомянутой выше книге на с. 11, рис. 1.9.

Полученный в результате построений профиль контррефлектора используют при изготовлении гиперболического зеркала на токарном станке. Обработку металлического контррефлектора заканчивают полировкой его поверхности, чтобы она отражала световые лучи. Это позволяет проверить его работу вместе с рефлектором, фокусируя ими солнечный свет на экран в виде листка ватмана, расположенного в фокусе O_2. С такой целью с поверхности алюминиевого параболического рефлектора смывают (но ни в коем случае не счищают) лакокрасочное покрытие. А если рефлектор или контррефлектор изготовлены из пластмассы, то их оклеивают новой рулонной алюминиевой фольгой, используемой для обертывания пищевых продуктов.

Из построений, показанных на рис. 6, видно, что ветви параболы и гиперболы между собой нигде не пересекаются, а угол раскрыва параболы ничем не ограничен и может превышать 180°. Поэтому в двухзеркальных антеннах по схеме Кассегрена можно использовать любые короткофокусные параболические рефлекторы.

Конструктивно в двухзеркальной антенне, изображенной на рис. 7, круглый волновод 2 и рупорный облучатель 11 (они увеличены) расположены вдоль оси параболического рефлектора 1. К концу круглого волновода, выходящего на обратную сторону рефлектора, подсоединен некомпактный конвертер СВЧ (узлы 3—10), имеющий модуль согласования 3 и переходник с круглого волновода на прямоугольный 4. При таком расположении волновод не затеняет параболическое зеркало. Однако затенение, создаваемое штангами крепления 13—15 контррефлектора к рефлектору и самим контррефлектором, оказывается примерно таким же, как и при неосевом расположении волновода.

В двухзеркальной антенне с небольшим диаметром рефлектора (0,67...1 м) для крепления контррефлектора достаточно применить три штанги. В антеннах большего диаметра их число нужно увеличить до четырех, чтобы обеспечить большую жесткость крепления. Это необходимо из-за того, что основной лепесток

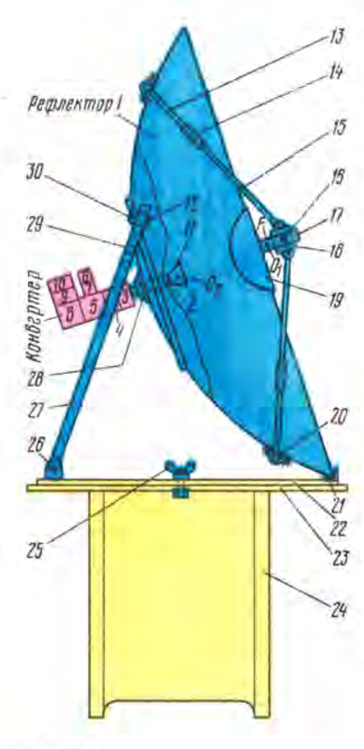


Рис. 7

ДН у таких антенн становится более узким и нестабильность крепления контррефлектора вследствие вибрирования конструкции под действием ветра может привести к значительным колебаниям принимаемого сигнала.

Волновод и рупорный облучатель, сконструированные для двухзеркальной антенны по схеме Кассегрена, например, с параболическим рефлектором диаметром 1,5 м и углом раскрыва 180°, можно применить в аналогичной антенне с рефлектором меньшего или большего диаметра, но с таким же углом раскрыва. Пропорционально изменению диаметра параболического рефлектора нужно изменить и диаметр гиперболического контррефлектора. При этом условии КИП параболического рефлектора останется столь же высоким, но усиление антенны станет соответственно меньше или больше.

При конструировании антенны с параболическим рефлектором большого диаметра (около 1,5 м) из-за большой парусности и массы рефлектора, а также более узкой ДН детали позиционера, обеспечивающие необходимую жесткость крепления, также должны иметь большие габариты и массу. Чтобы избежать изготовления большого числа металлоемких деталей увеличенного размера, было принято решение максимально упростить конструкцию позиционера и отказаться от применения в нем транспортира для отсчета углов наклона ДН антенны по отношению к линии горизонта (углов места).

Основой конструкции такого упрощенного позиционера также служит поворотная плита 22, прикрепленная в центре болтом с барашковой гайкой 25 к горизонтальной платформе 23. Платформу устанавливают и закрепляют на углу прочного бетонного или кирпичного ограждения крыши здания или на прочной деревянной или металлической тумбе. У автора в качестве тумбы была использована пришедшая в негодность четырехконфорочная газовая плита с удаленным газовым оборудованием 24.

Нижнюю кромку рефлектора 1 упирают в угольник 21, привинченный на краю поворотной плиты 22. Жесткая фиксация необходимого угла наклона рефлектора обеспечивается двумя торсионными штангами 27, скрепленными винтами и кронштейнами 26 с поворотной плитой и хомутами 12 с ободом жесткости на задней поверхности рефлектора. При установке необходимого угла наклона рефлектора ослабленные хомуты 12 скользят по торсионным штангам 27. Установленный угол фиксируют стягиванием хомутов 12 барашковыми гайками 30, которые навинчивают на болт, винт или шпильку, вделанные в обод жесткости рефлектора. Угол наклона (угол места) антенны отсчитывают по делениям 29 на торсионных штангах 27. Угол поворота (угол азимута) антенны отсчитывают по делениям на платформе 23 относительно одного из углов поворотной плиты 22.

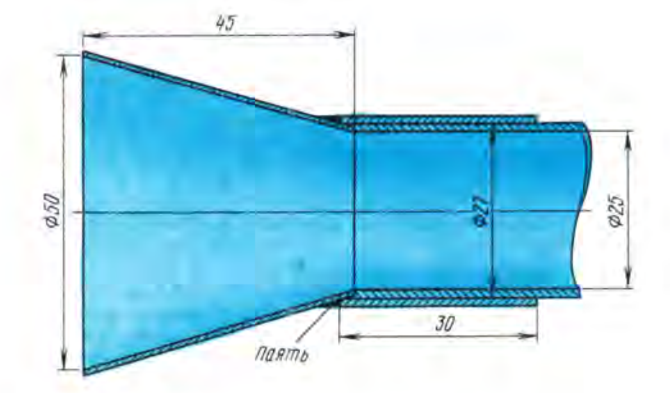


Рис. 8

Жесткое крепление контррефлектора обеспечивают четыре штанги изменяемой длины. Они состоят из двух частей 13 и 15, свинчиваемых муфтой 14. Части 13 вставляют в отверстия со стороны задней поверхности рефлектора. Имеющееся на концах этих частей шаровое утолщение располагают на также утолщенной площадке, приклепанной к задней поверхности рефлектора, и прижимают к ней скобой 20, привинчиваемой к рефлектору. Расплющенные концы частей 15 вставляют между ушками, имеющимися на муфте 18, и скрепляют с ними шпильками, обеспечивающими необходимый поворот частей 15 относительно муфты. Цилиндрическая ножка 17 на обратной стороне контррефлектора 19 плотно входит в муфту 18 и зафиксирована в ней стопорным винтом 16.

Круглый волновод 2, выполненный из отрезка дюралюминиевой трубы (внутренний диаметр 25, наружный 27 мм), плотно входит в цилиндрическую муфту 28, состоящую из двух половин и расположенную в вершине рефлектора. Волновод фиксируют в муфте стягиванием ее половин винтами. На конец волновода, обращенный к контррефлектору, плотно надевают патрубок конического рупорного облучателя 11 из жести. Размеры облучателя, угол ДН которого рассчитан на оптимальное облучение контррефлектора, указаны на рис. 8.

Рассмотренную конструкцию позиционера можно применить для антенн любого диаметра и не только двухзеркальных. Использовав эту простую конструкцию в первых опытах по приему спутникового телевидения, можно затем сконструировать более сложный позиционер, если результаты таких опытов покажут, что он необходим.

(Продолжение следует)

С. СОТНИКОВ

г. Москва



СУБМОДУЛЬ

Предлагаемый субмодуль можно установить в модули цветности МЦ-2 и МЦ-3 телевизоров ЗУСЦТ вместо субмодулей цветности СМЦ и СМЦ-2. Это обеспечит обработку сигналов, кодированных как по системе СЕКАМ, так и ПАЛ.

Структурная схема субмодуля показана на рис. 1. Он содержит два параллельных декодера СЕКАМ и ПАЛ на микросхемах К174ХА31 (MDA3530, TDA3530) и К174ХА28 (MDA3510, TDA3510) соответственно с общей линией задержки. Полный цветовой телевизионный сигнал (ПЦТС) поступает на входы декодеров через свои входные фильтры, настроенные на соответствующие частоты, выходы декодеров соединены параллельно, что оказывается возможным благодаря особому устройству коммутации, имеющемуся в микросхемах.



Рис. 1

Декодер ПАЛ на микросхеме К174ХА28 был описан в статье Б. Хохлова «Субмодуль ПАЛ для модуля цветности МЦ-31» («Радио», 1989, № 10, с. 52—55). Поэтому на рис. 2 представлена только структурная схема декодера СЕКАМ на микросхеме К174ХА31.

ПЦТС приходит на усилитель с устройством АРУ через конденсатор С1 и вывод 28 микросхемы DA1. Между выводами 1 и 28 включен входной фильтр ВЧ предыскажений («клеш»). С выхода усилителя 1 сигнал цветности постоянной амплитуды через усилитель 2 проходит на усилители-ограничители 3 и 4, причем на первый из них — через цепь C20R12 и выводы 3 и 8 микросхемы, а на второй — через усилитель 5 с регулятором уровня задержанного сигнала, линию задержки на 64 мкс и выводы 24 и 26 микросхемы.

Усилитель 5 включается только при приеме сигнала цветности СЕКАМ управляющим напряжением, которое формируется триггером 12 системы цветовой синхронизации. Причем напряжение на выводе 26 микросхемы меняется от 8 (в режиме СЕКАМ) до 5 В (в режиме НЕСЕКАМ). Это позволяет использовать микросхему К174ХА31 совместно с К174ХА28 и с общей для них линией задержки.

Сигналы с выходов усилителей-ограничителей 3 и 4 приходят на электронный коммутатор 6, в котором происходит разделение следующих через строку цветовых поднесущих «красного» и «синего» сигналов. Коммутатор управляется симметричным триггером 7, а он, в свою очередь,— строчными импульсами, выделенными формирователем 8 из присутствующих на выводе 23 микросхемы стробирующих трехуровневых импульсов.

С электронного коммутатора цветовые поднесущие поступают на соответствующие частотные детекторы 9 и 10 цветоразностных сигналов B—Y и R—Y, к которым подключены фазовращающие контуры. С целью получения выходных сигналов, очищенных от поднесущих и шумов во время обратного хода строчной развертки, внутри микросхемы на детекторы воздействуют импульсы гашения, также образующиеся в формирователе импульсов 8.

Цветоразностные сигналы приходят на выходные каскады 16 и 17 после фильтрации в них поднесущих и коррекции НЧ предыскажений RC-цепями, подключенными к выводам 19 и 13 микросхемы. Выходные каскады выключены при приеме сигнала ПАЛ и включены при поступлении сигнала СЕКАМ. Причем в первом случае на выводах 15 и 17 микросхемы устанавливается напряжение 7,4...7,6 В, а во втором — около 6 В (декодер ПАЛ блокирован). Включением выходных каскадов управляет триггер 13 системы цветовой синхронизации.

Система цветовой синхронизации содержит фазовый детектор вспышки 14 с подключенным к нему через вывод 5 микросхемы фазовращателем, состоящим из конденсатора С19 и параллельного контура C17L2, детектор импульсов полустрочной частоты 15 и триггеры 11—13. На один из входов детектора вспышки 14 сигнал с усилителя 1 проходит непосредственно, а на другой — через усилитель 2 и фазовращатель. Детектор работает только во время прохождения сигналов вспышки, представляющих собой пакеты немодулированных поднесущих, размещенные на задней площадке строчных гасящих импульсов. Для этого на детектор воздействуют стробирующие импульсы с формирователя 8.

При наличии сигналов цветности на выходе детектора выделяются короткие импульсы полустрочной частоты, которые приходят на их детектор 15. На него подается также управляющий сигнал с симметричного триггера 7. В зависимости от фазы его переключения, на выходе детектора 15 появляются короткие импульсы либо отрицательной (при правильной фазе переключения триггера), либо положительной (при неправильной фазе) полярности. В последнем

ЦВЕТНОСТИ СЕКАМ-ПАЛ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ

случае они заряжают подключенный к выводу 6 микросхемы накопительный конденсатор С29. В момент, когда напряжение на нем достигает некоторого первого порогового значения (обычно в пределах 8...9 В), переключается триггер 11, который воздействует на симметричный триггер 7 и корректирует фазу его переключения.

После появления на выходе детектора 15 отрицательных импульсов напряжение на накопительном конденсаторе С29 уменьшается. Когда оно становится меньше второго порогового значения (5...6 В), переключается триггер 12 и управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы возрастает до 10...11 В, что и использует-

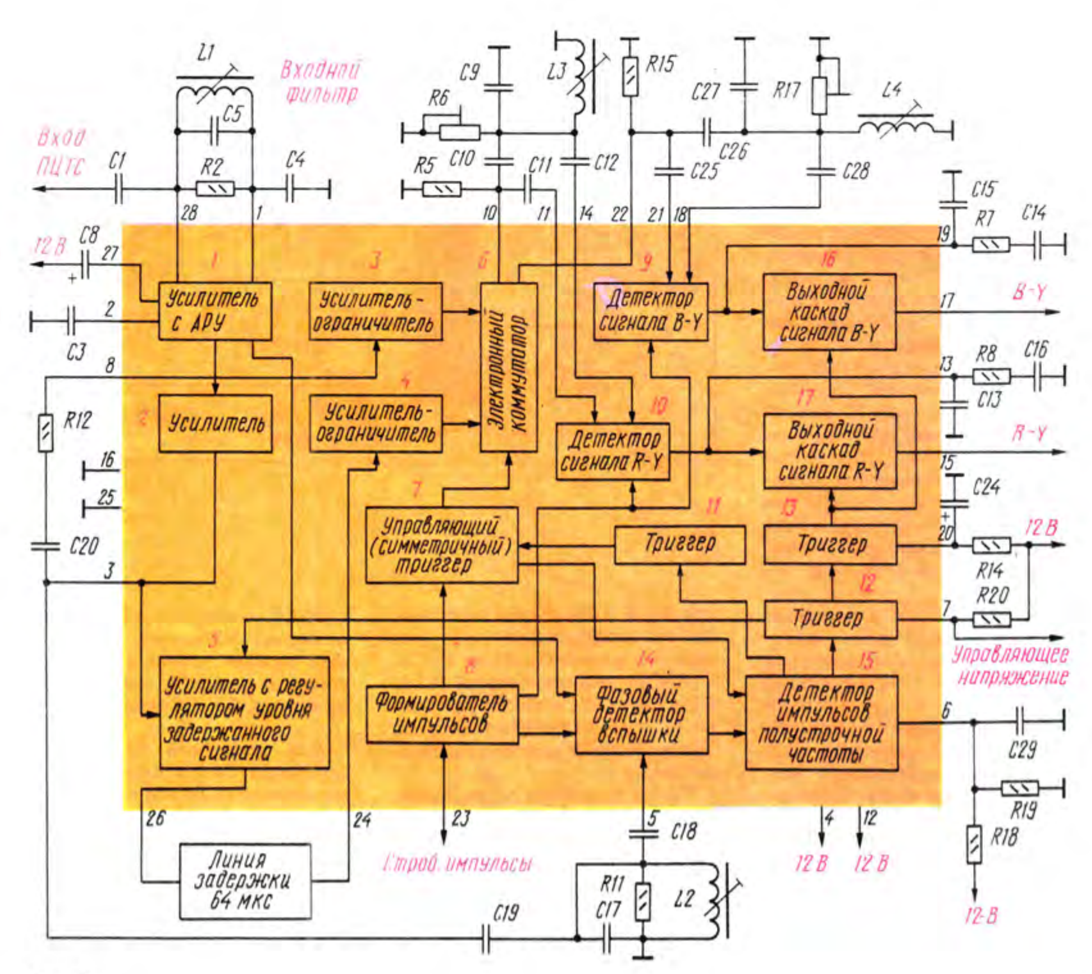


Рис. 2

ся для блокировки декодера ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ. Кроме того, как было указано, триггер 12 включает усилитель 5 с регулятором уровня задержанного сигнала.

Выходные каскады 16 и 17 цветоразностных сигналов открываются триггером 13, срабатывающим с задержкой, которая определяется постоянной времени цепи R14C24, подключенной к выводу 20 микросхемы. Эта задержка необходима для устранения заметности помех, вызванных переходными процессами в каскадах микросхемы.

При отсутствии сигнала цветности импульсы на выходе детектора 15 не формируются и накопительный конденсатор C29 заряжается положительным напряжением, образуемым подключенным к выводу 6 делителем R18R19. При напряжении на конденсаторе в пределах 6...7 В сначала переключается триггер 12, а затем триггер 13. Это приводит к выключению усилителя 5 и выходных каскадов 16 и 17.

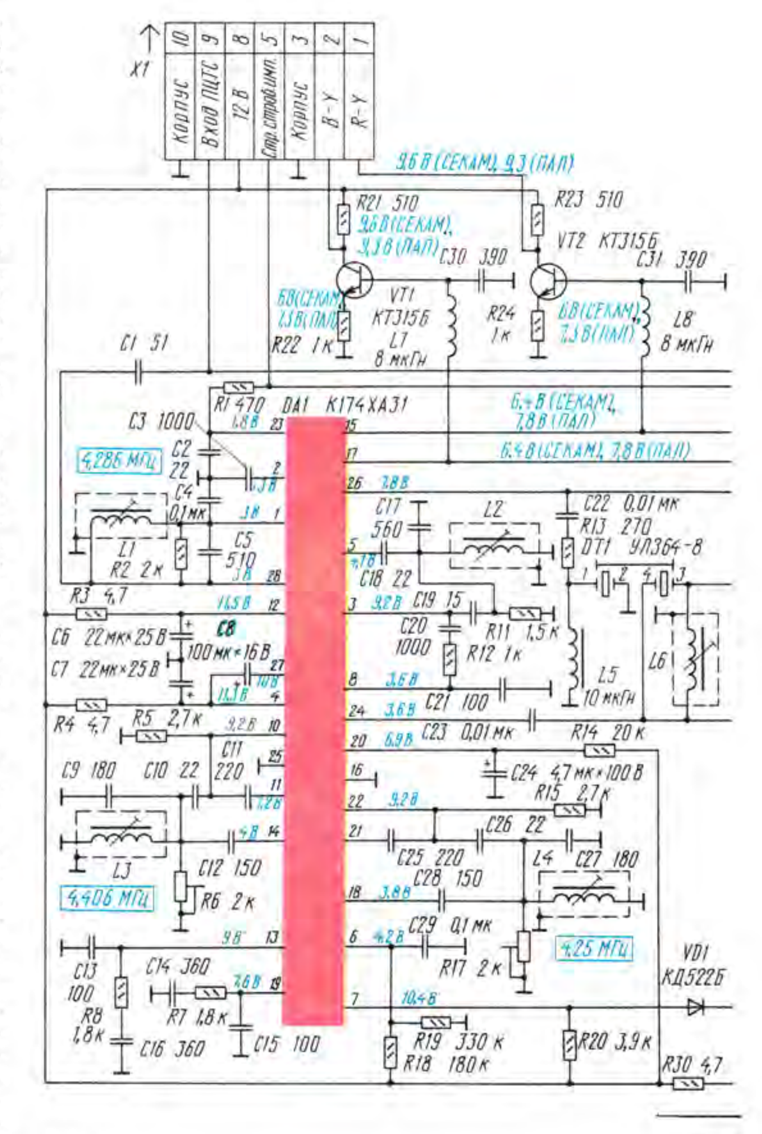


Рис. 3

Принципиальная схема субмодуля изображена на рис. 3. Входной фильтр СЕКАМ состоит из катушки L1 и конденсатора C5. Его добротность определяется сопротивлением резистора R2. Конденсатор C3, подключенный к выводу 2 микросхемы DA1, уменьшает коэффициент передачи усилителя с целью устранения возбуждения. Конденсатор C8, подключенный к выводу 27 микросхемы, выполняет функцию накопительного в устройстве АРУ. Для уменьшения влияния пульсаций напряжения питания и помех он подключен не к общему проводу, а к плюсовому проводу источника питания.

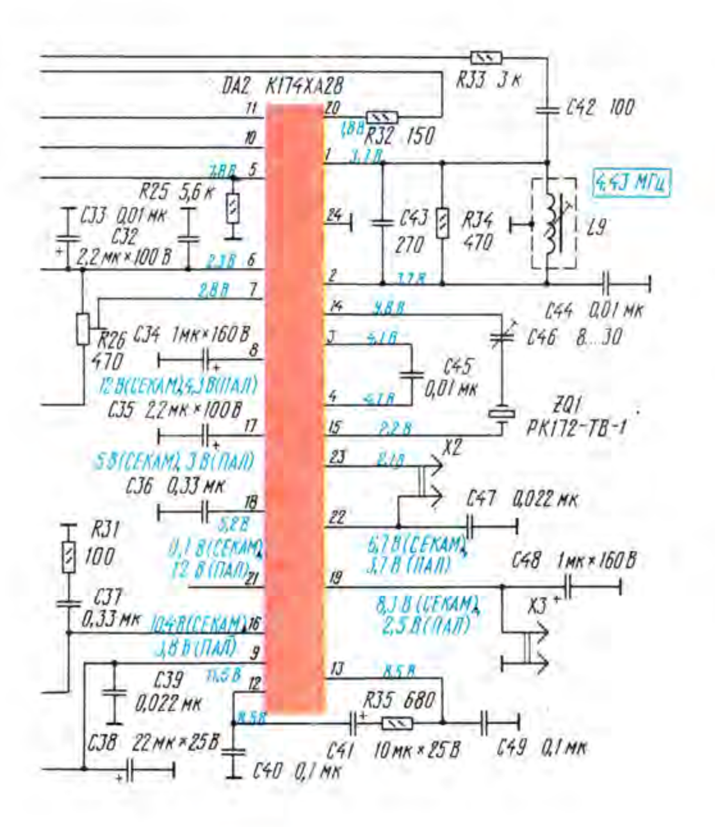
Контур L2C17R11 и конденсатор C19 играют роль фазовращателя системы цветовой синхронизации. Конденсатор C21 подавляет вторую гармонику поднесущей в прямом сигнале, а конденсатор C29 служит накопительным в устройстве опознавания. Нулевые точки демодуляционных характеристик детекторов сигналов цветности настраивают подстроечниками катушек L3 («красного») и L4 («синего»). Подстроечными резисторами R6 и R17 устанавливают размахи цветоразностных сигналов R—Y и B—Y соответственно. НЧ предыскажения в них корректируются цепями R7C14 и R8C16. Конденсаторы C13, C15, C30, C31, а также дроссели L7 и L8 подавляют остатки поднесущих в цветоразносных сигналах.

Линия задержки согласована по входу резистором R13 и дросселем L5, а по выходу — катушкой L6. Задержанный сигнал, ослабленный на 15 дБ (9 дБ — затухание в линии, 6 дБ — ослабление в цепях согласования), поступает через подстроечный резистор R26 на вывод 7 микросхемы DA2. Этот резистор позволяет выравнивать размах прямого и задержанного сигналов, приходящих на выводы 5 и 7 микросхемы.

Для надежной блокировки декодера ПАЛ в случае приема сигналов СЕКАМ служит диод VD1, через который микросхема DA2 выключается положительным напряжением, появляющимся на выводе 7 микросхемы DA1. Усилители на транзисторах VT1, VT2 обеспечивают необходимый размах сигналов на выходах декоде-

ров для работы последующих каскадов модуля цветности.

Субмодуль собран на печатной плате, показанной на рис. 4, из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. По конфигурации она совпадает с платой субмодулей цветности СМЦ и СМЦ-2.



Катушки L1 и L2 содержат по 15 витков провода ПЭВ-0,1 или ПЭВТЛ-0,1 (индуктивность без подстроечника — 2 мкГн), L3 и L4 — по 29 витков того же провода (индуктивность без подстроечника — 5,1 мкГн), L6 — 40 витков (10 мкГн), L9 — 25 витков (4,3 мкГн). Все катушки намотаны на каркасах, примененных в субмодуле цветности СМЦ или СМЦ-2. L5 — дроссель ДПМ, L7, L8 — дроссели, намотанные на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением 100 кОм. Оксидные конденсаторы — К50-35.

Изготовление субмодуля особенно рекомендуется владельцам телевизоров с устаревшим модулем цветности МЦ-2 с целью его модернизации. В этом случае ряд деталей субмодуля цветности СМЦ (и в первую очередь катушки) можно без переделки использовать для нового субмодуля. Так, катушки L1, L2, L3, L6, L7 в СМЦ можно установить на соответствующие позиции L1, L2, L6, L3, L4 субмодуля.

Перед началом налаживания в субмодуле необходимо установить движки подстроечных резисторов в среднее положение, а подстроечники катушек ввинтить заподлицо с верхним краем каркаса. На вход субмодуля подают сигнал цветных полос СЕКАМ номенклатурой 75/0/75/0 и размахом 1,8 В от вершин синхроимпульсов до уровня белого.

Для предварительной настройки контура ВЧ предыскажений («клеш») осциллограф через делитель 1:10 подключают к выводу 28 микросхемы DA1. Вращением подстроечника катушки L1 добиваются минимальной амплитудной модуляции в пакетах цветовых поднесущих.

С целью настройки контура опознавания к выводу 6 микросхемы DA1 подсоединяют вольтметр постоянного тока. Вращая подстроечник катушки L2, получают минимальное напряжение.

При предварительной установке нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов осциллограф подключают к контакту 1 соединителя X1 субмодуля. Вращением подстроечника катушки L3 совмещают уровень белой полосы с уровнем «обратного хода» в сигнале R—Y. Осциллограф переключают на контакт 2 соединителя, и вращением подстроечника катушки L4 то же делают в сигнале B—Y.

После этого регулируют размах цветоразностных сигналов. Осциллограф поочередно подключают к указанным контактам соединителя X1 и устанавливают размах сигнала R—Y, равным 0,35 В, подстроечным резистором R6 и размах сигнала B—Y, равным 0,45 В, подстроечным резистором R17. Затем необходимо вновь подстроить нулевые точки демодуляционных характеристик частотных детекторов.

Окончательной подстройкой катушки L1 добиваются минимальных и симметричных выбросов на цветовых переходах в сигнале B—Y.

На вход подают сигнал цветных полос ПАЛ номенклатурой 75/0/75/0 и размахом 1,8 В от вершин синхроимпульсов до уровня белого.

Для установки частоты формируемой поднесущей ПАЛ замыкают между собой контакты в соединителях X2 и X3. Вращением ротора подстроечного конденсатора C46 получают нулевые биения между поднесущей во входном сигнале и колебаниями кварцевого резонатора. В момент точной настройки наблюдается максимальный размер и остановка

Рис. 4

перемещения сверху вниз цветных «жалюзей» на экране телевизора.

При настройке входного контура декодера ПАЛ осциллограф подключают к выводу 11 микросхемы DA2. Вращением подстроечника катушки L9 добиваются отсутствия коротких выбросов на цветных переходах в сигнале B—Y.

С целью регулировки размаха цветоразностных сигналов на выходах декодера ПАЛ осциллограф подсоединяют к контакту 2 соединителя X1. Вращая движок подстроечного резистора R26, устанавливают размах сигнала B—Y равным 0,45 В.

Для установки правильного соотношения уровней сигнала B—Y в соседних строках подстроечником катушки L6 добиваются выравнивания амплитуд импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках этого сигнала.

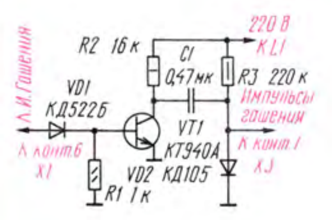


Рис. 5

В случае использования субмодуля в модуле цветности МЦ-3 для обеспечения более надежного гашения обратного хода лучей в режиме СЕКАМ модуль целесообразно доработать по изображенной на рис. 5 схеме. Причем печатный проводник, идущий к контакту 1 соединителя X3 в модуле МЦ-3, необходимо перерезать.

В субмодуле не предусмотрена коммутация режекторных контуров в модуле цветности. С целью подавления цветовых поднесущих в канале яркости можно рекомендовать либо постоянное включение контуров путем замыкания с общим проводом вывода коллектора транзистора VT1 в МЦ-3 или VT2 в МЦ-2, либо коммутацию этих транзисторов напряжением на выводе 7 микросхемы DA1 через один из свободных контактов соединителя X1. Следует не забыть при этом освободить его от ненужных соединений и со стороны модуля.

А. ПЕСКИН,
Д. ВОЙЦЕХОВСКИЙ

г. Москва



Это не случайность, что журнал «Радио» снова возвращается к теме компьютерных вирусов. В № 7 за 1990 г. мы даже «пугали» читателей, что возникшее «заболевание» угрожает превратиться в проблему «компьютерного СПИДа». Новая публикация свидетельствует, что это было не только образным сравнением. Угроза для ЭВМ, как показывает практика, растет. Поэтому мы снова считаем необходимым предупредить всех пользователей: «Осторожно! Компьютерный вирус!»

АВТОРЫ ВИРУСОВ И ИХ ЖЕРТВЫ

Кто создает компьютерные вирусы и с какой целью? Несколько скандалов в США (информация об одном из судебных процессов попала даже в телевизионную программу «ВРЕМЯ») — это почти все, что известно об авторах вирусов, назовем их «вирусисты», в отличие от вирусологов — людей, занимающихся компьютерной антивирусной проблемой. Кроме того, в печати промелькнули сообщения об умышленном распространении вирусов через фиктивные фирмы и при продаже по заниженным ценам ворованного программного обеспечения. Имеются данные, говорящие об использовании вирусов для нанесения экономического ущерба конкурентам: специализированные на конкретных программных продуктах вирусы наносят прямой экономический ущерб пользователям и уменьшают объем сбыта этих программ.

Отмечается на первый взгляд необъяснимый факт— сезонный всплеск вирусной эпидемии. Ее пик приходится на сентябрь — ноябрь. Зарубежные вирусологи связывают этот парадокс с возвращением студентов после летних каникул, когда они особенно активно и зачастую безответственно начинают применять свои знания отнюдь не «в мирных целях».

Есть еще один контингент вирусистов — это квалифицированные программисты; к счастью, таких единицы. Но то, что среди профессионалов они есть, доказывает высокий уровень разработок некоторых вирусов. Видимо, такими людьми движет жажда «прославиться» любыми путями.

Как ни печально, но среди авторов некоторых вирусов встречаются, по-видимому, вирусологи — специалисты, объективно заинтересованные в борьбе с компьютерным недугом. Например, после публикации статьи [9] последовало несколько звонков от разработчиков вирусов. Все они мотивировали цель их создания необходимостью «исследования скрытых возможностей операционной системы» для поиска путей противодействия вирусам. Однако приходится усомниться в искренности таких намерений, так как их в первую очередь интересовало, сколь эффективно новая антивирусная программа будет бороться с «изобретенными» ими вирусами.

Авторское «самолюбие» поистине неисчерпаемо. Существует даже вирус с автографом... болгарского специалиста в области ПЭВМ Веселину Бончеву. Конечно, автографа явно недостаточно, чтобы на этом основании приписывать авторство Бончеву, обвинять его в столь непростительном грехе, так как вставить в тело вируса имя Бончева мог кто угодно. И все же подозрения возникают.

Сколько же всего существует сегодня вирусов? По данным нескольких зарубежных фирм и ассоциаций, специализирующихся на вирусной проблеме, речь идет о 190—200 вирусах (данные на

июль 1990 г.). Столь большое число объясняется существованием нескольких версий каждого вида.

В приводимой здесь таблице приведены 127 файловых вирусов, данные о которых имеются у автора. В первой колонке указана длина вируса. На это значение увеличивается пораженная вирусом программа. Некоторые вирусы могут вызвать дополнительное увеличение файла на 0...15 байт, они это делают с целью расположиться в ОЗУ ПЭВМ с адреса кратного 16 (выравнивание на сегмент).

Символом «*» в таблице помечены вирусы, записывающие свой код непосредственно в исполняемые файлы, что приводит к потере работоспособности инфицированной программы. Такие вирусы не увеличивают размер файлов, если собственная длина вируса меньше заражаемой программы. Большое значение для вирулентности и скрытности вируса имеет способность остаться резидентно в памяти компьютера.

На июль 1990 г. в Москве зафиксированы 32 вируса. Все ли они импортированы, или есть отечественные? По крайней мере, о 23 вирусах имеются зарубежные публикации, датированные раньше, чем вирусы появились у нас. Происхождение еще девяти не установлено. Среди коллекции вирусов, собранной автором, антивирусная программа TNTVIRUS фирмы «Carmel Software Engiheering», рассчитанная на 187 вирусов, она не обнаружила лишь 4 вида из этих девяти. Это может служить аргументом в пользу их отечественного происхождения.

Наблюдения специалистов показывают, что существует вероятность умышленной вирусной «диверсии» против нашего компьютерного парка. Из частных разговоров с представителями зарубежных фирм выяснилось, что одна из разновидностей вируса Yankee Doodle появилась в Москве по крайней мере на 4 месяца раньше, чем в Западной Европе. Так как несоветское происхождение этого вируса не подлежит сомнению, напрашивается вопрос: «Не является ли это попыткой расплаты за бесплатное копирование программного обеспечения, или другими словами наказанием за воровство?»

Вирусная эпидемия вызвала еще одну специфическую проблему: с одной стороны, необходимо довести до широкого круга пользователей ПЭВМ информацию об устройстве вирусов, а с другой — эта информация становится подспорьем начинающим вирусистам. Так что публикация [4] возможно принесла больше вреда, чем пользы.

В предыдущей статье [9] остались в тени существующие еще два принципа противодействия вирусам. Первый основан на «вакцинировании» исполняемых программ. В соответствии с ним к каждой программе добавляется небольшой исполняемый фрагмент (вакцина), задачей которого является контроль изменений в основном теле программы. Наряду с достоинствами (мгновенная

Длина вируса	выравнивание на сегмент	поражаемые файлы				Резидент	Всего вирусов данного типа	Наиболее распространенные наименования
		.COM	.EXE	.OVL	Command .com			
345	-	+	-	-	?	?	1	Amstrad
405	-	*	-	-	-	-	1	405
425	-	+	-	-	+	-	1	Friday 13th, South Africa
512	-	*	-	-	-	+	1	512, Friday 13th COM
529	-	+	-	-	+	+	1	?
534	-	+	-	-	+	-	1	Micro88
549	-	+	-	-	+	-	1	Friday 13th 2,South Africa 2
583	-	+	-	-	+	+	1	640K,Stupid
600	-	+	-	-	+	+	1	?
608	-	+	-	-	-	-	1	Do-Nothing
623	-	+	-	-	+	-	1	?
627	-	+	-	-	+	-	1	?
632	+	-	+	-	-	+	1	Icelandic 2
640	+	-	+	-	-	+	1	Saratoga
648	-	+	-	-	+	-	5	Lisbon,Vienna,Reboot,DOS 62
652	+	-	+	-	-	+	2	Icelandic
661	?	-	+	-	-	-	1	Icelandic II
681	+	+	+	-	-	+	2	Saturday 14th, Durban
708	-	+	-	-	-	-	1	Taiwan 1
740	-	+	-	-	?	?	1	Amstrad
743	-	+	-	-	+	-	1	Taiwan 2
757	-	+	-	-	-	+	1	Virus-90
765	-	+	-	-	-	-	1	Perfume
768	-	+	-	-	-	+	1	DBASE 1
840	-	+	-	-	?	?	1	Amstrad
847	-	+	-	-	+	?	1	IV-847,Amstrad
850	-	+	-	-	-	-	1	Amstrad
853	-	-	+	-	+	-	1	Icelandic-3
867	-	+	-	-	-	+	1	Typo,Fumble
879	-	+	-	-	+	-	1	Pretoria
897	-	+	-	-	-	+	4	TSR, SURIV 1, April
941	-	+	-	-	-	+	1	Devil's Dance
1157	+	-	+	-	-	-	1	Barcelona
1168	-	+	-	-	+	+	1	DataCrime A,Columbus day
1217/1349	-	+	+	-	-	+	2	Vacsina 5
1260	-	+	-	-	-	-	1	1260
1280	-	+	-	-	-	-	1	DataCrime B,Columbus day
1301/1332	-	+	-	-	-	-	1	Netherlands Girl,Sylvia
1350/1482	-	+	+	-	-	+	2	Vacsina 16
1355	-	+	-	-	-	+	2	1355

Длина вируса	выравнивание на сегмент	поражаемые файлы				Резидент	Всего вирусов данного типа	Наиболее распространенные наименования
		.COM	.EXE	.OVL	Command .com			
1488	-	-	+	-	-	+	2	April 1st D, SURIV02
1514	-	+	+	-	-	-	2	DataCrime C
1536	-	+	-	-	-	+	2	ZeroBug
1539	-	+	-	-	+	-	1	Christmas
1560	-	-	+	-	-	+	1	Alabama
1618	+	-	+	-	-	+	2	MIXER 1
1636	-	+	+	-	+	+	2	Sunday
1701	-	+	-	-	+	+	1	JOJO
1701/1704	-	+	-	-	+	+	6	Cascade, Falling tears, Herbist, Autumn
1720	-	+	+	-	-	+	2	Spanish 2
1760	-	+	+	-	-	+	2	Vacsina 2
1800	-	+	+	-	+	+	1	Dark Avenger,Eddie,Sofia
1805	+	+	+	-	+	+	2	Dark Avenger
1808/1813	-	+	+	+	+	+	7	Friday 13th
1808/1813	-	+	+	-	+	+	2	Tuesday 1st
1808/1813	-	+	+	-	+	+	2	Friday 13th Destructive
1808/1813	-	+	+	-	+	+	3	Jerusalem
1808/1813	-	+	+	-	+	+	2	Suriv 3.00
1864	-	+	-	-	-	+	1	DBASE 2
1917	-	+	+	-	+	-	1	Datacrime II-B
1971	+	+	+	-	-	+	2	Tunes
2000	-	+	+	-	-	+	2	V2000
2011	+	+	+	-	-	+	2	Haloechen
2086	-	+	+	-	+	+	2	FU-Manchu
2351	-	+	-	-	-	-	1	Ghost File
2442	-	+	+	-	-	+	2	Victor
2560	-	+	+	+	+	+	1	Virus-101
2772	+	+	+	-	-	+	2	Yankee Doodle 3
2756/2806	-	+	-	-	+	+	1	Oropax
2890	+	+	+	-	-	+	2	Yankee Doodle 1
2930	-	+	+	-	+	+	2	Spanish
2940	+	+	+	-	-	+	2	Yankee Doodle 2
3040-3168	+	+	+	-	-	?	2	Turbo
3066	-	+	+	-	-	+	2	Traceback File
3151	+	+	+	-	-	-	1	MachoSoft,Syslock
4096	-	+	+	+	+	+	2	Frodo,Hiding,Century,100-Year
5120	+	+	+	-	-	+	2	BASIC
13952	-	+	+	-	+	+	1	AIDS

реакция на заражение, обнаружение неизвестных ранее штамов, возможность «вылечивания») такой метод имеет три существенных недостатка. Во-первых, для процесса вакцинирования необходима чистая от вирусов копия программы, в чем никогда нельзя быть уверенным. Во-вторых, существуют вирусы, способные «обмануть» вакцину, к таковым относятся вирусы из серии длиной 3040—3168 байт и вирус длиной 4096 байт (см. табл.). В-третьих, метод позволяет выявлять только файловые вирусы, так как «вакцинирование» нефайловых модулей сопряжено с рядом трудностей и часто входит в конфликт с системами защиты от несанкционированного доступа.

Второй метод лишь условно можно отнести к вирусной защите. Приводим его потому, что существует ошибочное мнение о целесообразности его применения именно как антивирусного средства. Речь идет о системах защиты от несанкционированного доступа и разделения пользователей («ADM», «WatchDog», «MAVR», «PROTEK» и подобные системы). Благодаря возможности находить точку входа в тринадцатое прерывание в ПЗУ и точки входа функциональной реализации некоторых других прерываний, ряд файловых вирусов (1800, 2000, 2890, 2940, 4096) и все нефайловые вирусы способны беспрепятственно распространяться в «защищенном» таким образом компьютере. Более того, из-за возникающих конфликтов с системами защиты, возможно нарушение работы этой системы, сопровождающейся прекращением доступа к жесткому диску.

Надо заметить, что приведенная в качестве примера система ADM менее других подвержена подобным нарушениям, чего нельзя сказать о других системах. Кроме того, сильно затрудняется ликвидация вирусного поражения.

А. ГУТНИКОВ

ЛИТЕРАТУРА

1. **И. Карасик.** Несколько слов о компьютерных вирусах.— Интеркомпьютер, 1989, № 1.
2. **И. Карасик.** Типология вирусов.— Интеркомпьютер, 1989, № 2.
3. **И. Карасик.** К вопросу о компьютерных вирусах.— В мире ПК, 1989, № 3.
4. **И. Карасик.** Анатомия и физиология вирусов.— Интеркомпьютер, 1990, № 1.
5. **А. Осипенко.** Компьютерные вирусы.— Мир ПК, 1990, № 3.
6. **Н. Безруков.** Классификация вирусов; Попытка стандартизации.— Интеркомпьютер, 1990, № 2.
7. **И. Карасик.** Классификация антивирусных программ.— Интеркомпьютер, 1990, № 2.
8. **Ф. Шерстюк.** Вирусы и антивирусы на IBM совместимых ПК.— Интеркомпьютер, 1990, № 2.
9. **А. Гутников.** Компьютерный вирус.— Радио, 1990, № 7.

«ОРИОН-128».

НОВАЯ КЛАВИАТУРА

Читатель уже, наверное, обратил внимание на то, что «МОНИТОР-2», или как мы его назвали «основной МОНИТОР», имеет резервные зоны. Они предусмотрены специально для внесения в него дополнений и модификаций. Об одной из таких модификаций, кстати, выполненной уже по вашим многочисленным просьбам, мы вам и расскажем. Речь пойдет о подключении клавиатуры «Электроника МС7007».

Клавиатура «МС7007» выполнена по пленочной технологии с созданием контактов напылением. При нажатии на клавишу пленка сжимается и контакты замыкаются. Контакты всех клавиш соединены в матрицу 8×11 (рис. 1). К сожалению, соединения в матрице не имеют четкой логической последовательности и, кроме этого, служебные клавиши также включены в общую матрицу. Эта «особенность» клавиатуры «МС7007» потребовала не только произвести изменения на печатной плате ПРК, но и разработать новый программный драйвер, занимающий больший объем, чем драйвер клавиатуры «РК86», для чего и потребовалось зарезервировать место в теле «МОНИТОРА-2». Количество выводов клавиатуры «МС7007» также больше, чем у «РК86», что повлекло необходимость несколько изменить и схему ее подключения.

Упрощенная схема соединений выводов микросхемы DD53 (порт 0F400H) с разъемом Х4 приведена на рис. 2. Цветом и знаком «Х» выделены изменения, которые необходимо произвести на печатной плате. Они состоят в следующем:

— вывод РС0 (14) необходимо подключить к контакту С2 разъема Х4, предварительно перерезав проводник, идущий к резистору R24;

— вывод РС2 (16), он не выведен на плате, соединить со свободным контактом — С9 разъема Х4;

— освободившийся вывод резистора R24 подключить к выводу РС3 (17) микросхемы DD53, предварительно отсоединив (перерезать проводник) входы 4,5 микросхемы DD58.2.

Все соединения производят отрезками тонкого монтажного провода, а еще лучше — обмоточным проводом ПЭЛ 0,1—0,15.

Что же у нас получилось? Мы освободили три младших разряда порта «С» (РС0, РС1, РС2), которые вместе с портом «В» (11 разрядов) участвуют в сканировании матрицы клавиатуры. Через порт «А», как и прежде, производится считывание. Для световой индикации состояния регистра клавиатуры (верхний/нижний) линий порта «С» не остается, поэтому, в каком из регистров в данный момент находится клавиатура, пользователю придется ориентироваться только по высоте звукового сигнала, сопровождающего нажатие клавиши.

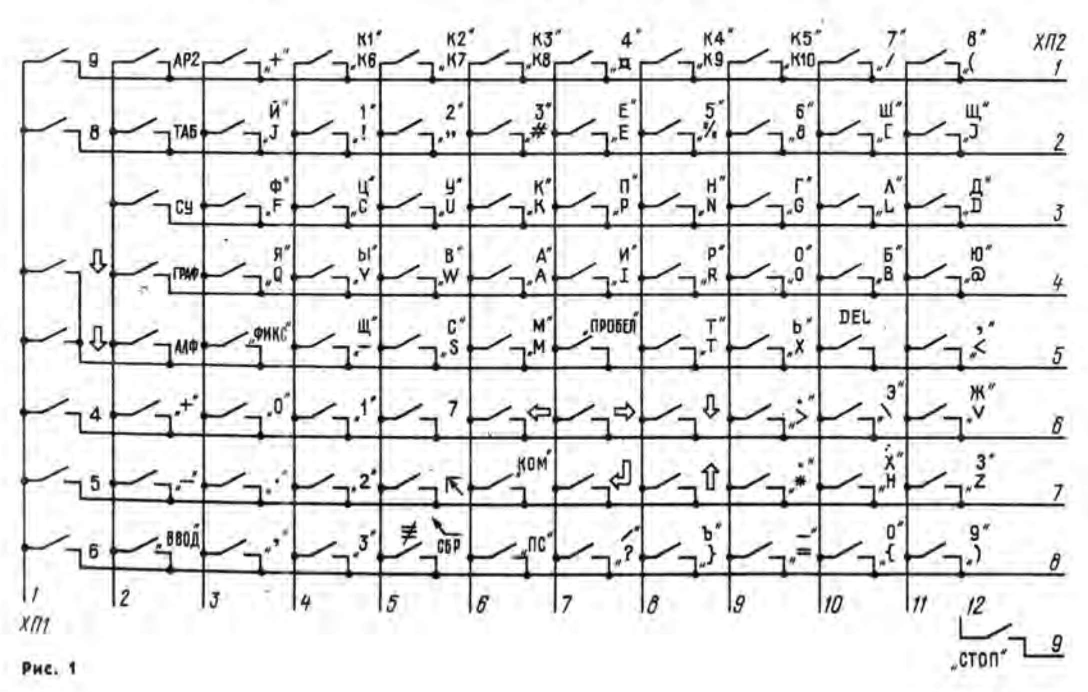
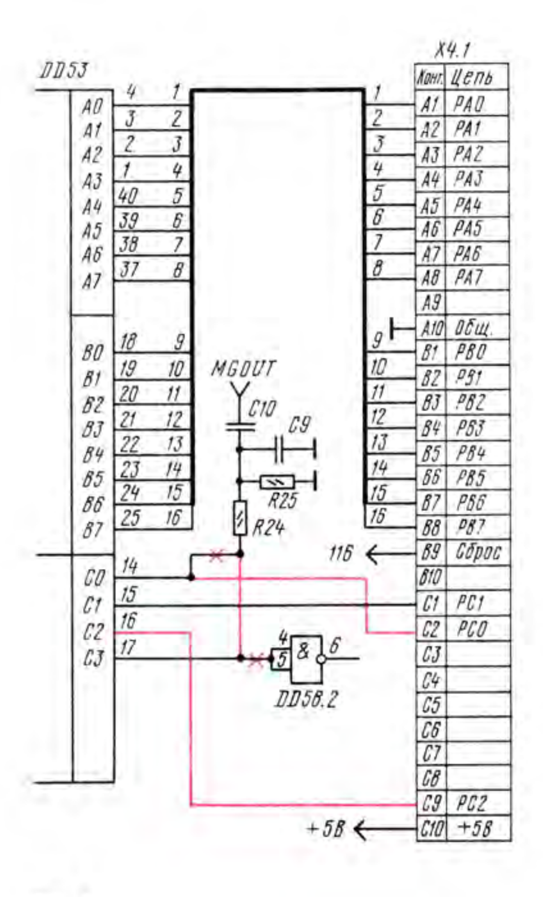


Рис. 1

СООБЩАЕМ ПОДРОБНОСТИ



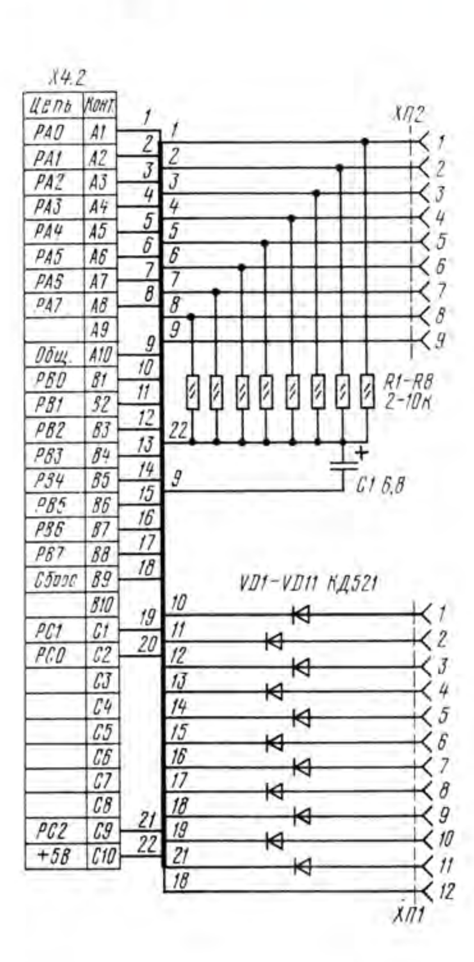


Рис. 2

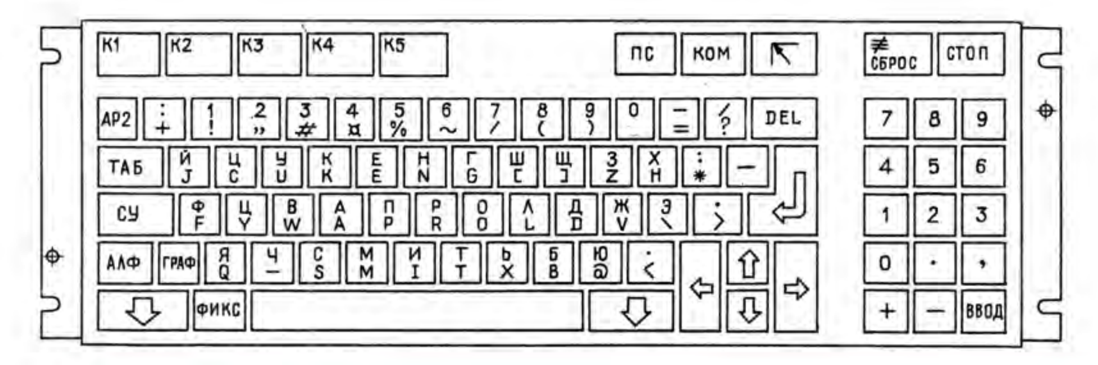


Рис. 3

Схема сопряжения и дополнительные элементы, необходимые для функционирования клавиатуры «МС7007», приведены на рис. 3. Эти элементы (R1—R8, C1, VD1—VD11), а также разъемы ХП1, ХП2 (в них подключаются пленочные выводы клавиатуры) размещают на небольшой дополнительной плате.

В «МОНИТОР-2» [1] следует внести изменения согласно табл. 1 и 2.

Названия некоторых клавиш также необходимо изменить. Заводские надписи легко подчищаются лезвием безопасной бритвы, а новые наносятся с помощью переводного шрифта. Сравните внимательно надписи на вашей клавиатуре с надписями на рис. 4 и сразу станет понятно, какие из них следует изменить. Можно и ничего не менять. Просто помнить о некоторых несоответствиях.

Чтобы уточнить коды новых для вас клавиш, введите маленькую программу (табл. 3) с помощью директивы «M128¤» и запустите ее. Нажимая клавиши на клавиатуре «МС7007», вы будете видеть на экране соответствующий ей шестнадцатиричный код.

ТАБЛИЦА 1

001C	EA				
0070	98				
009D	88				
00E4	88				
0257	79	07	07	07	4F
0260	08				

ТАБЛИЦА 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0270									E5	21	00	00	22	01	F4	E1
0280	3A	00	F4	3C	C8	3E	FF	C9	C5	D5	E5	CD	EA	FA	FE	FF
0290	C2	96	FA	32	E6	F3	16	00	13	1D	1C	CC	72	FD	CD	EA
02A0	FA	3C	CA	98	FA	F5	7A	0F	D4	72	FD	F1	3D	F2	CA	FA
02B0	21	E5	F3	7E	2F	77	2E	E7	7E	2F	E6	7F	77	CD	EA	FA
02C0	3C	C2	BD	FA	CD	72	FD	C3	96	FA	5F	16	14	21	E6	F3
02D0	BE	CA	DF	FA	15	CA	DF	FA	CD	EA	FA	BB	CA	D4	FA	CD
02E0	3F	F8	73	CD	72	FD	7B	C3	79	FB	C5	D5	E5	21	FE	FF
02F0	22	E8	F3	22	E9	F3	0E	00	22	01	F4	3A	00	F4	FE	FF
0300	CA	3A	FB	47	E5	21	00	06	2B	7C	B5	C2	08	FB	E1	3A
0310	00	F4	B8	C2	3A	FB	41	C3	1B	FB	0C	1F	DA	1A	FB	79
0320	48	FE	0A	11	E8	F3	CA	38	FB	FE	04	11	E9	F3	CA	38
0330	FB	FE	14	CA	7D	FB	13	06	AF	12	79	C6	08	4F	37	7D
0340	17	6F	7C	17	67	FE	F7	C2	F8	FA	3A	EA	F3	FE	FF	CA
0350	79	FB	21	DA	FB	11	82	FB	3A	E5	F3	A7	CA	60	FB	EB
0360	3A	E9	F3	A7	C2	68	FB	EB	06	00	3A	EA	F3	4F	09	3A
0370	E8	F3	A7	7E	C2	79	FB	E6	1F	E1	D1	C1	C9	3E	FE	C3
0380	79	FB	39	38	00	00	00	34	35	36	1B	09	00	0E	0F	2B
0390	2D	0D	3B	6A	66	71	00	30	2E	2C	00	31	63	79	7E	31
03A0	32	33	01	32	75	77	73	37	0C	1F	02	33	6B	61	6D	7F
03B0	1E	0A	34	65	70	69	20	18	0D	2F	03	35	6E	72	74	1A
03C0	19	00	04	36	67	6F	78	2E	3A	2D	37	7B	6C	62	08	7C
03D0	68	30	38	7D	64	60	2C	76	7A	39	39	38	00	00	00	34
03E0	35	36	1B	09	00	0E	0F	2B	2D	0D	2B	4A	46	51	00	30
03F0	2E	2C	00	21	43	59	5E	31	32	33	01	22	55	57	53	37
0400	0C	1F	02	23	4B	41	4D	7F	1E	0A	24	45	50	49	20	18
0410	0D	3F	03	25	4E	52	54	1A	19	5F	04	26	47	4F	58	3E
0420	2A	3D	27	5B	4C	42	08	5C	48	20	28	5D	44	40	3C	56
0430	5A	29	00	00												

ТАБЛИЦА 3

```
0000 CD 03 F8 CD 15 F8 C3 00 00
```

ТЕСТИРОВАНИЕ ПАМЯТИ

А теперь мы расскажем об очень важной проблеме при построении компьютера — тестировании. Прошел уже почти год с того момента, как была опубликована схема, а затем и рекомендации по сборке и наладке ПРК «Орион-128», но вопрос тестирования был упущен, и мы решили вернуться к нему, чтобы восполнить пробел.

Если причина, по которой собранная плата компьютера не работает, кроется в небрежном монтаже или плохом качестве печатной платы, комплектующих элементов, то при определенной настойчивости в достижении цели и наличии хотя бы только осциллографа рано или поздно дефекты будут найдены. Гораздо хуже обстоит дело, если неисправность кроется в частичной неработоспособности микросхем ОЗУ. Здесь не поможет даже рекомендованный ранее способ пошаговой отладки [3] и даже самый совершенный осциллограф. Работу по обнаружению неисправности в таком случае должен выполнить сам компьютер, используя специальную программу — тест. Мы назвали ее — «TEST RAM».

Шестнадцатиричные коды программы приведены в табл. 4, а контрольные суммы ее блоков (по 256 байт) — в табл. 5. Программу заносят в микросхему ППЗУ 573РФ2 (573РФ5), которую устанавливают вместо ППЗУ «МОНИТОРА». При подготовке блока данных для программирования ППЗУ ее неиспользуемую часть (с адреса 290Н по 7FFH) заполняют кодом 0FFH. Ввод этой программы с магнитной ленты и работа ее в ОЗУ невозможны.

Если вы испытываете затруднения с микросхемами 573РФ2/РФ5, а все попытки наладить компьютер оказались безрезультатны, придется использовать микросхему ППЗУ сначала для программы «TEST», а уже после того, как вы убедитесь, что ваш компьютер исправен — стереть «TEST» и записать в нее программу «МОНИТОР». Однако программу «TEST RAM» все же желательно иметь записанной в отдельном ППЗУ. В дальнейшем это значительно упростит ремонт компьютера в случае его поломки. Кроме того, если микросхемы ОЗУ вашего компьютера установлены в панельки, вы сможете в любой момент проверить другие микросхемы К565РУ5. Необходимо только предостеречь читателя (факт из личного опыта авторов) не увлекаться «наводнением» платы панельками под установку микросхем, учитывая их качество,— это может стать основной при-

ТАБЛИЦА 4

0000	C3	03	F8	AF	32	00	F8	32	00	F9	32	00	FA	21	FF	EF
0010	36	00	2B	7C	FE	BF	C2	10	F8	23	4E	36	FF	7E	2F	B1
0020	4F	11	00	20	79	0F	4F	D2	2C	F8	1E	FF	73	2C	15	C2
0030	2C	F8	2D	36	FF	2C	C2	21	F8	24	7C	FE	F0	C2	1A	F8
0040	11	2C	F9	C3	87	F9	3E	01	32	00	[illegible]	16	08	78	D6	30
0050	E6	C0	67	2E	00	36	FF	2C	C2	55	F8	24	7C	B8	C2	55
0060	F8	0E	00	78	D6	30	E6	C0	67	2E	00	7E	2F	B1	4F	2C
0070	C2	6B	F8	24	7C	B8	C2	6B	F8	78	D6	30	E6	C0	67	2E
0080	00	36	00	2C	C2	81	F8	24	7C	B8	C2	81	F8	78	D6	30
0090	E6	C0	67	2E	00	7E	B1	4F	2C	C2	95	F8	24	7C	B8	C2
00A0	95	F8	15	C2	4D	F8	78	D6	30	E6	C0	67	06	01	2E	00
00B0	36	FF	2C	7D	B8	C2	B0	F8	7E	B1	4F	2C	C2	B8	F8	78
00C0	07	47	3D	C2	AE	F8	36	FF	2C	C2	C6	F8	3E	01	47	7C
00D0	80	67	2E	00	7E	B1	4F	2C	C2	D4	F8	7C	90	67	78	07
00E0	FE	40	C2	CE	F8	2E	00	36	00	2C	C2	E7	F8	AF	32	00
00F0	F9	7C	0F	0F	0F	47	21	66	F9	7D	BB	3E	40	D2	02	F9
0100	3E	80	80	47	26	D0	68	36	FF	2C	79	07	4F	79	E6	01
0110	36	81	CA	17	F9	36	FF	2C	7D	E6	07	C2	0D	F9	36	FF
0120	24	24	7C	FE	E0	C2	06	F9	16	F9	EB	E9	06	F4	11	34
0130	F9	C3	4B	F8	26	D0	11	9E	F9	06	0F	2E	00	1A	13	77
0140	2C	7D	FE	0A	C2	3D	F9	24	05	C2	3B	F9	06	C0	11	54
0150	F9	C3	4B	F8	06	80	11	5C	F9	C3	4B	F8	06	40	11	64
0160	F9	C3	4B	F8	06	F0	11	6C	F9	C3	46	F8	06	C0	11	74
0170	F9	C3	46	F8	06	80	11	7C	F9	C3	46	F8	06	40	11	84
0180	F9	C3	46	F8	C3	98	F9	06	02	21	00	00	2B	7D	B4	C2
0190	8C	F9	05	C2	8C	F9	EB	E9	11	3E	FA	C3	87	F9	FF	FF
01A0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F8	FE	FE	FE	FE	FE	FE
01B0	FF	FF	FF	20	EF	EF	E1	EF	EF	E0	FF	FF	FF	C6	BB	BF
01C0	C7	FB	BB	C7	FF	FF	FF	0F	BF	BF	BF	BF	BF	BF	FF	FF
01D0	FF	E1	EE	EE	E1	EB	ED	EE	FF	FF	FF	EE	D6	BA	BA	82
01E0	BA	BA	FF	FF	FF	EF	4F	AF	AF	EF	EF	EF	FF	FF	FF	FF
01F0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	83	BF	86	FA	FA	BA	C7
0200	FF	FF	FF	88	7B	F8	1F	EF	EB	1C	FF	FF	FF	21	EE	6E
0210	A1	AF	AF	6F	FF	FF	FF	BA	BA	BA	D7	EF	DE	BF	FF	FF
0220	FF	0F	FF	1F	EF	EF	EF	1F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0230	FF	FF	FF	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	21	FF
0240	EF	36	55	2B	36	AA	2B	7C	FE	BF	C2	41	FA	23	3E	01
0250	32	00	F9	0E	00	06	03	71	2C	C2	57	FA	24	05	C2	57
0260	FA	0C	79	FE	10	C2	55	FA	0E	00	16	20	26	C0	06	30
0270	7E	B1	77	24	05	C2	70	FA	2C	15	C2	6C	FA	79	C6	10
0280	4F	D2	6A	FA	AF	32	00	F9	3E	07	32	00	F8	C3	8D	FA

ТАБЛИЦА 5

0000 – 00FF	1392
0100 – 01FF	5377
0200 – 028F	3EF2

чиной нестабильной работы компьютера.

Основное отличие программы «TEST» от других подобных программ состоит в том, что она не использует при работе ячейки ОЗУ. Программа будет работать, даже если на плате компьютера еще не установлены микросхемы памяти; правда, в этом случае наблюдать за ее работой придется с помощью осциллографа, так как вывод информации на дисплей происходит только из ОЗУ.

Подключите щуп осциллографа к одному из выводов 2, 7, 10 микросхемы DD30 [2] и нажмите клавишу «Сброс». Следите за сигналом на экране осциллографа: вначале он будет иметь уровень логического «0», а затем (программа отрабатывает примерно 50 секунд) перейдет в единичное значение. Если все происходит именно так, то можно с определенной долей уверенности говорить о том, что у вас, по крайней мере, исправен процессор и буферные регистры шин данных и адреса. Если же программа работает как-то по другому, «зависает»,— необходимо сначала устранить причину и только потом приступать к тестированию ОЗУ. Сделать это лучше всего с помощью уже упоминавшегося способа пошагового выполнения.

Перейдем теперь непосредственно к проверке микросхем ОЗУ. Дефекты микросхем динамической памяти бывают различными, и соответственно существует большое количество алгоритмов, позволяющих с той или иной степенью достоверности определить характер неисправности. Надо отметить, что провести тщательную проверку памяти на отсутствие всех дефектов и измерение временных параметров — процесс трудоемкий и требует больших затрат времени. Такие тесты проводит завод-изготовитель. Для нашего случая достаточно, если будут выявлены только наиболее часто встречающиеся неисправности — отсутствие чтения/записи в ячейку (сюда же можно отнести недостоверное считывание информации из ячейки) и так называемое «слипание» адресов, когда попытка записи информации в одну из ячеек приводит к одновременной записи в другие ячейки, обращения к которым не происходило.

Если какие-то микросхемы ОЗУ неисправны, на экране дисплея это скорее всего будет проявляться в виде светлых или темных вертикальных полос, мигающих точек и прочих посторонних проявлений. Нажмите кратковременно клавишу «Сброс». Экран должен очиститься полностью, и это первый признак того, что информация в память записывается.

Для предварительной, самой грубой оценки работоспособности ОЗУ служит первая часть программы. При запуске она после очистки экрана дисплея рисует восемь светлых тонких горизонтальных линий, которые делят весь экран на восемь полос. Эти полосы соответствуют битам основной страницы ОЗУ следующим образом: самая верхняя — бит D0 (микросхема DD31), самая нижняя — бит D7 (DD38). Полная закраска всей полосы светлым тоном свидетельствует скорее всего о том, что микросхема (по этому разряду) неисправна и подлежит замене.

После этой предварительной проверки начинают по очереди тестироваться микросхемы с начала первого, а затем второго банков ОЗУ. Тестирование проводится поблочно, т. е. по 16 килобайт, а результат тестирования выводится на экран (рис. 5). Адреса блоков с левой стороны «столбиков» и расшифровка банков справа на экран не выводятся и приведены как дополнительная информация на рисунке.

По мере того, как проходит тест очередного блока, «TEST

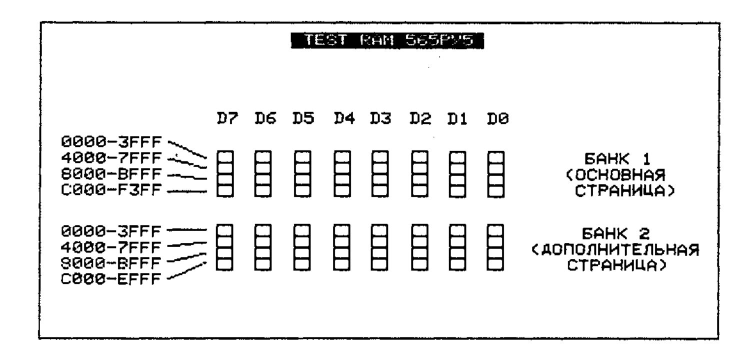


Рис. 4

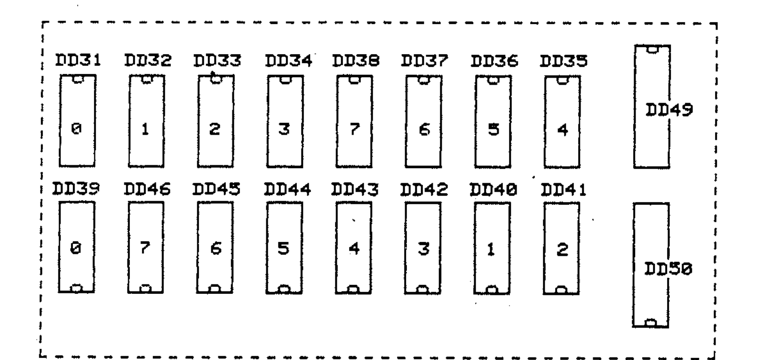


Рис. 5

RAM» рисует восемь квадратиков (эквивалентно восьми битам). Темный сектор говорит об исправности данного блока, светлый — наоборот о неисправном, т. е. такой блок содержит неисправные ячейки. Проверка каждого блока повторяется 8 раз. Конечно это не да т полной гарантии того, что на 9-й не произойдет сбой в какой-либо ячейке. Для более надежной проверки весь тест надо повторить несколько раз.

Разделение адресного пространства при тестировании на четыре блока сделано только для большей наглядности, и если тест показывает исправность трех блоков микросхемы, а четвертый неисправен — микросхему все равно придется «забраковать». Использование в компьютере микросхем ОЗУ даже с одной плохой ячейкой невозможно — это неизбежно приведет к сбоям в работе программ.

Тем не менее, выявленные тестом неисправности какого-либо бита ОЗУ еще не говорят о том, что неисправна обязательно микросхема памяти. Причина может крыться в обрыве дорожки, неисправности шинного формирователя DD49 или DD50, а также плохой пайке или плохом контакте микросхемы ОЗУ (особенно, если они установлены в панельки). Проверить «подозрительную» микросхему памяти, не выпаивая ее из платы, можно следующим способом: аккуратно перережьте дорожку, соединяющую 2-й и 14-й выводы микросхемы памяти с выводом шинного формирователя DD49 (для первого банка, или DD50 для второго). То же самое проделайте с соответствующей дорожкой другой, заведомо исправной микросхемы ОЗУ того же банка и отрезками монтажного провода — перепаяйте их так, чтобы они поменялись местами. Если теперь при прогоне теста картинка на дисплее изменится и изображения исправной и неисправной микросхем поменяются местами, неисправность связана с микросхемой памяти. Если же картина останется прежней, неисправность следует искать где-то в «районе» шинного формирователя.

Расположение секторов на рис. 5 похоже на расположение микросхем ОЗУ на печатной плате, но полного соответствия нет. Дело в том, что на плате микросхемы DD31—DD38 и DD39—DD46 расположены не в логическом порядке. Расположение продиктовано соображениями более оптимальной разводки печатных проводников. Соответствие позиционных номеров принципиальной схемы и (нумерация от 0 до 7 на рисунке корпуса) битов в 8-разрядном байте показано на рис. 6 (от младшего к старшему), что соответствует обозначениям линий шины данных компьютера D0—D7.

По окончании работы «TEST RAM» окрашивает экран дисплея разноцветными прямоугольниками — цветной «коврик». Пользуясь этим изображением, можно проделать более точную настройку вашего видеомонитора и выявить дефекты аппаратной части, «отвечающей» за формирование цветов.

Как вы заметили, программа занимает в ППЗУ довольно мало места и заканчивается командой безусловного перехода «JMP», который «закольцован сам на себя» и выполняет функцию «стоп». Оставшаяся часть микросхемы свободна. Это позволит вам в будущем дополнить программу «TEST RAM» другими тестами (если в этом возникнет потребность), например тестом портов ввода-вывода, клавиатуры и т. д. Для этого не надо будет стирать всю информацию в ППЗУ. Достаточно лишь «забить» три ячейки, в которых находится трехбайтовая команда «JMP» кодом 00H (код команды «NOP»), и далее дозаписать продолжение тест-программы.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **В. Сугоняко**, В. Сафронов. Основной МОНИТОР для ПРК «Орион-128».— Радио, 1991, № 1.
2. **В. Сугоняко**, В. Сафронов, Г. Коненков. ПРК «Орион-128».- Радио, 1990, № 1.
3. **В. Сугоняко**, В. Сафронов. Наладка ПРК «Орион-128».— Радио, 1990, № 5.

ПРОГРАММА «DUMPCOR»

Предлагаемую здесь программу мы публикуем не только для практического использования читателями журнала, но и как своеобразную «затравку» для создания программного продукта аналогичного назначения для «Радио-86РК». Дело в том, что программа «DUMPCOR» несколько, на наш взгляд, великовата по объему и не имеет полного набора сервисных удобств. Вот мы и решили пригласить вас принять участие в мини-конкурсе на разработку программы ввода и редактирования шестнадцитиричных кодов в ОЗУ «Радио-86РК».

Во-первых, нам представляется, что такая программа должна иметь все-таки меньший объем. Во-вторых, по-видимому, целесообразно иметь не только построчный, а и поблочный — по 256 байт — подсчет контрольных сумм (без выхода в МОНИТОР и использования его директивы О). Ведь именно в такой форме контрольные суммы приводятся при описании программ в нашем журнале. Разумеется, надо, чтобы у пользователя была возможность получить контрольную сумму и для всей вводимой программы.

Еще один вопрос — алгоритм подсчета контрольной суммы. Без того, что используется в МОНИТОРе, конечно, не обойтись. Но настала пора иметь и возможность дополнительного контроля ввода данных по более мощному (с точки зрения возможностей по выявлению ошибок) алгоритму, например, по известному у профессиональных программистов под названием «CRC». И, наконец, должен быть реализован экранный режим редактирования таблицы кодов. Отнюдь не исключаются при этом и другие усовершенствования программы по сравнению с публикуемой — главное, чтобы она была действительно удобна в работе для неквалифицированного пользователя.

Крайний срок предоставления материалов на конкурс — 30 мая 1991 г. (по почтовому штемпелю места отправки).

Конкурсные материалы должны включать краткое описание работы программы, кассету с записью программы в формате «Радио-86РК» (несколько копий), данные об авторе или авторах (фамилию, имя и отчество, почтовый адрес, телефон).

Лучшая работа будет отмечена премией (250 руб.). Редакция не исключает и поощрение тех, кто будет на втором и третьем местах,— были бы интересны предложенные ими программы.

В библиотеке системных программ владельцев радиолюбительского компьютера «Радио-86РК» может оказаться весьма полезной программа экранного редактора шестнадцатиричных кодов «DUMPCOR». С ее помощью удобно, в частности, вводить в ОЗУ компьютера программы в машинных кодах. При этом сама процедура ввода становится более наглядной и, следовательно, менее утомительной. Снижается и вероятность ошибок, так как данные представляются на экране дисплея в той же форме, что и в журнале.

Программа имеет объем примерно 1,2 К и предназначена для компьютеров с ОЗУ объемом 32 К. Коды программы приведены в табл. 1, а поблочные контрольные суммы — в табл. 2. После запуска (G7000) программа запрашивает начальный адрес блока. Если надо просматривать содержимое ОЗУ, начиная с нулевого адреса, то необходимо набрать в адресе, по крайней мере, один ноль. После нажатия на клавишу «ВК» на экран выводится первый блок объемом 128 байт и можно приступать к просмотру и изменению содержимого ячеек этого блока.

Адрес ячейки ОЗУ, под которой находится курсор, вычислять не надо — он отображается в правом верхнем углу экрана. Здесь же дублируется содержимое ячейки. В нижней части экрана находится текстовая подсказка, облегчающая работу с программой.

Внутри блока, выведенного на экран, курсор перемещают

ТАБЛИЦА 1

7000	C3	62	71	00	00	00	00	00	00	00	00	AA	00	00	00	01
7010	00	1B	59	21	28	20	41	2E	77	2E	75	2E	20	39	30	20
7020	17	17	17	17	17	17	20	44	20	55	20	4D	20	50	20	43
7030	20	4F	20	52	20	1B	59	21	4F	20	69	7A	6D	61	69	6C
7040	20	00	1B	59	23	2A	30	20	20	31	20	20	32	20	20	33
7050	20	20	34	20	20	35	20	20	36	20	20	37	20	20	38	20
7060	20	39	20	20	41	20	20	42	20	20	43	20	20	44	20	20
7070	45	20	20	46	20	20	20	43	53	00	1B	59	35	22	3C	47
7080	3E	20	2D	20	62	6C	6F	6B	20	0B	2C	20	3C	48	3E	20
7090	2D	20	62	6C	6F	6B	20	0F	2C	20	3C	0B	3E	20	2D	20
70A0	6B	75	72	73	6F	72	20	77	77	65	72	68	2C	0D	0A	3C
70B0	0F	3E	20	2D	20	6B	75	72	73	6F	72	20	77	6E	69	7A
70C0	2C	20	5B	3D	3D	3E	5D	20	2D	20	6B	75	72	73	6F	72
70D0	20	77	6C	65	77	6F	20	20	5B	3C	3D	3D	5D	20	2D	20
70E0	6B	75	72	73	6F	72	20	77	70	72	61	77	6F	2C	20	3C
70F0	73	74	72	3E	20	2D	20	6D	6F	6E	69	74	6F	72	2C	20
7100	3C	4E	3E	20	2D	20	6E	6F	77	79	6A	20	61	64	72	2E
7110	2C	20	20	3C	77	6B	3E	20	2D	20	77	6B	20	2B	20	70
7120	73	20	1B	59	23	20	00	1B	59	34	22	77	77	65	64	69
7130	74	65	20	6E	61	7E	61	6C	78	6E	79	6A	20	61	64	72
7140	65	73	20	5B	58	58	58	58	5D	20	3C	77	6B	3E	3A	00
7150	1B	59	23	20	00	0D	0A	00	1B	59	24	29	00	1B	59	21
7160	4F	00	0E	1F	CD	09	F8	21	20	20	11	03	3E	3E	17	CD
7170	63	74	21	11	70	CD	18	F8	21	42	70	CD	18	F8	CD	57
7180	74	21	27	71	CD	18	F8	E5	CD	EE	F8	E1	D2	3B	FA	CD
7190	5A	F9	CD	69	73	22	03	70	22	06	70	CD	74	73	CD	95
71A0	73	E5	D5	C5	CD	57	74	21	7A	70	CD	18	F8	C1	D1	E1

ТАБЛИЦА 1

71B0	C3	B6	71	CD	69	73	E5	D5	CD	C5	F9	D1	E1	CD	52	73
71C0	3A	0D	70	3C	FE	08	CA	4C	73	32	0D	70	01	10	00	09
71D0	E5	21	55	71	CD	18	F8	E1	C3	B3	71	3E	00	32	0D	70
71E0	CD	03	F8	FE	48	CA	80	72	FE	0C	CA	C7	72	FE	47	CA
71F0	CD	72	FE	08	CA	2B	73	FE	18	CA	31	73	FE	19	CA	04
7200	73	FE	1A	CA	E8	72	FE	0D	CA	3E	73	FE	4E	CA	7E	71
7210	FE	1F	CA	51	74	D6	30	FA	DB	71	FE	0A	FA	2B	72	FE
7220	11	FA	DB	71	FE	17	F2	DB	71	D6	07	32	0F	70	3A	0B
7230	70	FE	55	CA	5D	72	D5	E5	2A	06	70	7E	E6	0F	57	3A
7240	0F	70	07	07	07	07	82	77	CD	DA	73	3A	0B	70	07	32
7250	0B	70	E1	D1	2A	06	70	CD	95	73	C3	8E	72	D5	E5	2A
7260	06	70	7E	E6	F0	57	3A	0F	70	82	77	CD	DA	73	3A	0B
7270	70	07	32	0B	70	E1	D1	2A	06	70	CD	95	73	C3	8E	72
7280	00	01	10	FF	09	CD	DB	72	CD	95	73	C3	B6	71	CD	69
7290	73	CD	74	73	CD	95	73	2A	03	70	CD	69	73	CD	95	73
72A0	C3	B6	71	E5	3E	24	32	5A	71	3E	29	32	5B	71	21	58
72B0	71	CD	18	F8	3E	AA	32	0B	70	2A	03	70	22	06	70	CD
72C0	74	73	CD	A9	73	E1	C9	CD	A3	72	C3	DB	71	00	01	10
72D0	00	09	CD	DB	72	CD	95	73	C3	B6	71	CD	69	73	22	03
72E0	70	CD	A3	72	CD	74	73	C9	3A	5A	71	FE	32	CA	FE	72
72F0	C5	E5	2A	06	70	01	10	00	09	22	06	70	E1	C1	CD	B2
7300	73	C3	DB	71	3A	5A	71	FE	24	CA	1A	73	C5	E5	2A	06
7310	70	01	F0	FF	09	22	06	70	E1	C1	CD	C6	73	C3	DB	71
7320	CD	0A	74	3A	0B	70	07	32	0B	70	C9	CD	20	73	C3	DB
7330	71	CD	DA	73	3A	0B	70	07	32	0B	70	C3	DB	71	3A	5B
7340	71	FE	29	CA	E8	72	CD	20	73	C3	3E	73	CD	A9	73	C3
7350	DB	71	E5	D5	0E	20	CD	09	F8	CD	2A	F8	C5	78	CD	15
7360	F8	C1	79	CD	15	F8	D1	E1	C9	7D	5D	E6	F0	6F	7B	F6
7370	0F	5F	54	C9	E5	C5	D5	21	5D	71	CD	18	F8	2A	06	70
7380	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	0E	20	CD	09	F8	7E	CD	15
7390	F8	D1	C1	E1	C9	E5	21	50	71	CD	18	F8	E1	C9	C5	0E
73A0	07	CD	09	F8	CD	09	F8	C1	C9	E5	21	58	71	CD	18	F8
73B0	E1	C9	3A	5A	71	FE	32	CA	47	74	C6	02	32	5A	71	CD
73C0	74	73	CD	A9	73	C9	3A	5A	71	FE	24	CA	47	74	D6	02
73D0	32	5A	71	CD	74	73	CD	A9	73	C9	3A	5B	71	FE	57	CA
73E0	42	74	3A	0B	70	FE	AA	C2	F2	73	3A	5B	71	C6	01	C3
73F0	00	74	3A	5B	71	C6	02	E5	2A	06	70	23	22	06	70	E1
7400	32	5B	71	CD	74	73	CD	A9	73	C9	3A	5B	71	FE	29	CA
7410	3A	74	3A	0B	70	FE	AA	CA	22	74	3A	5B	71	D6	01	C3
7420	30	74	3A	5B	71	D6	02	E5	2A	06	70	2B	22	06	70	E1
7430	32	5B	71	CD	74	73	CD	A9	73	C9	3E	55	32	0B	70	C3
7440	47	74	3E	AA	32	0B	70	CD	9E	73	CD	74	73	CD	A9	73
7450	C9	CD	57	74	CD	6C	F8	21	33	20	11	06	3E	3E	17	CD
7460	63	74	C9	C3	70	74	1B	59	39	5E	00	06	00	17	00	33
7470	32	6D	74	7D	32	6F	74	22	68	74	EB	22	6B	74	3A	6B
7480	74	32	6E	74	3A	6F	74	32	68	74	3A	6E	74	FE	00	C2
7490	9B	74	3A	6C	74	FE	00	C2	B3	74	C9	21	66	74	CD	18
74A0	F8	21	6D	74	4E	CD	09	F8	21	68	74	34	21	6E	74	35
74B0	C3	8A	74	21	69	74	34	21	6C	74	35	C3	7E	74	00	F7

ТАБЛИЦА 2

```
КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ
7000 - 70FF   9679
7100 - 71FF   1EB9
7200 - 72FF   A8E2
7300 - 73FF   1E7D
7400 - 74BF   8B32
------------------
7000 - 74BF   BFC3
==================
```

клавишами управления курсором, включая и клавишу «Курсор в левый верхний угол» (она не приведена в подсказке). Нажатие на эту клавишу устанавливает курсор в начало блока. Нажатие на клавишу «ВК» приводит к выполнению команд «Перевод строки» и «Возврат каретки» (т. е. курсор устанавливается в начало следующей строки). Смену блоков производят нажатием на клавишу «G» (переход к следующему блоку объемом 128 байт) и на клавишу «H» (возврат к предыдущему блоку). Если необходимо изменить адрес, с которого ведется просмотр, то нажимают на клавишу «N» и программа запрашивает новый адрес.

Кроме выполнения функций просмотра и модификации ячеек, программа «DUMPCOR» просчитывает для каждой строки таблицы контрольные суммы (они выводятся справа от строки).

В. АКИНФИН

г. Измаил, Одесская обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МИКРОСХЕМЫ К278УИ2

В телевизорах «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432» встречается неисправность, при которой отсутствует один из основных цветов. Например, при исчезновении синего цвета изображение воспроизводится желто-зеленым. В рассматриваемом случае измерением режима работы видеоусилителя канала синего цвета в блоке A57 было обнаружено, что на его выходе (вывод 11 микросхемы D3) напряжение равно 120 В вместо 60 В. Дальнейшим измерением режимов и анализом работы микросхемы К278УИ2 было установлено, что произошел обрыв в транзисторе VT2 этой микросхемы.

Восстановить работу поврежденной микросхемы можно, если подпаять к ней внешний дополнительный транзистор КТ503Д или аналогичный со стороны расположения печатных проводников платы. Его вывод базы припаивают к точке пайки вывода 2 микросхемы, вывод эмиттера — к точке пайки вывода 6, а вывод коллектора — к точке пайки вывода 10 микросхемы. Телевизор после этого работает нормально. Аналогично можно восстановить работоспособность этой микросхемы и при выходе из строя (обрыве) других транзисторов.

И. ПРОХИН

г. Ленинград

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ С СДП

При использовании СДП (вариант, опубликованный в журнале «Радио», 1983 г., № 5, с. 38) в конструкциях катушечных магнитофонов «Союз-110», «Союз-111», «Ростов-105», «Снежеть-110», «Илеть-110» в некоторых случаях при записи возникали помехи в виде «шорохов». Устранение самовозбуждения, предложенное автором в статье, не помогло.

Избавиться от этих помех удалось применением в качестве V4 транзистора с бóльшим коэффициентом передачи тока базы. Были опробованы транзисторы КТ3102 и показали хоро-

ше результаты работы кроме транзистора КТ3102Г. В ряде случаев между базой и эмиттером транзистора V4 пришлось включить конденсатор емкостью не более 470 пФ.

О. СЕМКИН

г. Красноярск

ДОРАБОТКА МАГНИТОФОНОВ «МАЯК»

В лентопротяжных механизмах кассетных магнитофонов «Маяк» («Маяк-231 стерео», «Маяк-232 стерео», «Маяк-120 стерео» и других) для подтормаживания подающего подкассетного узла применяется петля из хлопчатобумажной нити. В нескольких проверенных экземплярах магнитофонов данной группы был отмечен характерный дефект, проявляющийся в виде воспринимаемой на слух детонации звука — при определенном заполнении рулона ленты в кассете к звучанию фонограммы примешиваются звуки, напоминающие скрип, либо запись воспроизводится с подергиванием, напоминающим импульсную помеху или фон.

Анализ причины дефекта показал, что хлопчатобумажная нить подтормаживает подающий узел не равномерно, а рывками, т. е. нить как бы «залипает». Следует отметить, что этот недостаток проявился не сразу, а примерно через год после приобретения магнитофона по мере износа подкассетного узла и самой нити. Замена хлопчатобумажной нити на капроновую и шелковую положительных результатов не дала.

Устранить отмеченный дефект удалось заменой нити на отрезок провода МГТФ 0,07 такой же длины. Фторопластовая изоляция провода обеспечивает более равномерное скольжение по канавке подкассетного узла, чем и достигается лучший режим подтормаживания. Для устранения дефекта необходимо снять хлопчатобумажную нить, аккуратно разогнуть лепесток, удерживающий эту нить, и заменить ее отрезком провода. Место крепления провода к лепестку зачистить от изоляции. Натяжение пружины необходимо немного увеличить.

А. СТЕЛЬМАХ

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

КАК СОБИРАЮТ КОМПЬЮТЕРЫ В «ГЛУБИНКЕ»

Здравствуйте, уважаемая редакция «Радио»!

Хочу рассказать вам о тех злоключениях, которые я испытал, собирая «Радио-86РК».

В такой глубинке, где я живу, разумеется, не найдешь нужные микросхемы. Поэтому воспользовался объявлениями, опубликованными на страницах журнала «Радио».

Отправил, например, заказ на необходимые детали в ПК «Поиск» при Воронежглавснабе, работники которого обещали, что ни одно письмо к ним не останется без ответа. Я, значит, исключение, так как ни ответа, ни деталей так и не получил.

Но детали все же нужны, и я «отправился» в кооператив «Радиолюбитель» (председатель т. Пальчунов). После трех с половиной месяцев ожидания не получил даже подтверждения, что кооператив вообще существует.

Пока мои заказы на микросхемы где-то «томились», я пытался приобрести другие детали. Мой очередной заказ — в НПК «Импульс» (г. Ильичевск) на корпус и клавиатуру для «Радио-86РК». Прошло уже четыре месяца, а я все жду корпус и клавиатуру. Но для сборки еще не хватало микросхем ПЗУ. А тут подвернулся ПТК «Позывной» из г. Горького, который сообщил, что высылает запрограммированные ПЗУ (микросхемы кооператива) К573РФ2 и К573РФ1. Отправил заказ. Пришел бланк. Эти две микросхемы, оказывается, стоят... 70 руб. Не знаю, как у вас, но у меня, честное слово, глаза на лоб полезли. И это при цене соответственно 25 и 18 руб. (?!) плюс стоимость программирования 10 руб. за штуку. Но делать нечего. Без ПЗУ не проживешь. Дал согласие на выполнение заказа. Но вот беда: уже два месяца микросхемы «не спешат» попасть ко мне.

Нет ответа и из г. Ивано-Франковска, откуда обещали выслать радиодетали, в том числе ОУ. Ну, ладно. А вот как объяснить такое? В № 8 за 1989 г. кооператив «Электрон-1» из Ворошиловграда объявил, что поставляет печатные платы «Радио-86РК» стоимостью (прошу обратить внимание!) 25 руб. После двух заказов и двух телефонных звонков плату я наконец-то получил. Настораживает только тот факт, что цена оказалась... 55 руб. Почему? «Электрон-1» сообщает, что в журнале, мол, опечатка. Ничего себе, опечатка: 25 и 55 руб., есть небольшая разница, не так ли?

Кстати, хочу сказать, что из-за маленькой неточности в печатной плате, полученной от «Электрона-1» (отсутствовал проводник длиной 5 мм), я мог бы лишиться 14 микросхем ОЗУ.

Идем дальше. Клавиатуру я все же приобрел в одесском «Эликоне». Хотя и здесь не обошлось без нервотрепки. Заказ отправил 17 июня 1990 г. Ждал месяц. Отправил повторный заказ, вложив конверт с обратным адресом. Получил ответ, что заказ принят к исполнению еще 22 июня, и я должен выслать перевод на 49 руб., т. к., цитирую, «указанная в журнале «Радио» цена 46 руб.— опечатка...». Неужели у вас все время печатают неправильно?

Опубликуйте, пожалуйста, мое письмо, очень прошу, пусть знают все, как собирают у нас компьютеры.

В заключение хочу поблагодарить ПК «Томск», оказавший мне неоценимую услугу в приобретении деталей.

О. ТКАЧИК

Целиноградская обл.

От редакции. Просьбу О. Ткачика мы выполнили. На наш взгляд, комментарии к письму не нужны. Ну, а что касается упомянутых в письме «опечаток» в объявлениях, то мы еще раз сверили опубликованные тексты с присланными кооператорами: никаких расхождений в ценах не обнаружено. Не получала редакция и сообщений от кооперативов об изменении цен за услуги.

ОБМЕН ОПЫТОМ

В электронных импульсных блоках питания телевизоров ЗУСЦТ нередко выходят из строя тринистор VS1 (КУ112А) и транзистор VT4 (КТ838А). При анализе работы этого узла оказалось, что при перегрузке управляющего электрода, которая может возникнуть по различным причинам, тринистор VS1 пробивается. Импульсный генератор на транзисторе VT4 остается неуправляемым, в результате чего его коллекторный ток увеличивается сверх допустимого значения и транзистор также выходит из строя почти мгновенно вслед за тринистором.

ДОРАБОТКА БЛОКА ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ

При испытании нескольких экземпляров тринисторов КУ112А было замечено, что цепь управляющего электрода имеет очень большое входное сопротивление и, следовательно, весьма высокую чувствительность. Так, тринистор срабатывал при подаче номинального напряжения на этот электрод даже при включенном в его цепь резисторе сопротивлением 8,2 МОм. Поэтому, если включить в цепь управляющего электрода резистор сопротивлением 6...15 кОм, тринистор будет надежно работать и при многократном увеличении напряжения на управляющем электроде, почти не влияя при этом на управляющие импульсы.

Дополнительный резистор сопротивлением 10 кОм может быть включен в разрыв провода, соединяющего вывод управляющего электрода с точкой пайки на печатной плате. Телевизоры с усовершенствованными таким образом блоками питания надежно работают уже длительное время.

В. БЫКОВСКИЙ

г. Воронеж

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

ВСЕВОЛНОВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК



«МЕРИДИАН РП-348»

Радиовещательный приемник «Меридиан РП-348»* рассчитан на прием радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных (2027...1050 м; 148...285 кГц), средних (571,4...186,7 м; 525...1607 кГц) и коротких (КВ1 — 31,6...30,6 м; 9,5...9,8 МГц; КВ2 — 25,4...24,8 м; 11,7...12,1 МГц) волн и частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн (4,56...4,06 м; 65,8...74 МГц). Прием радиостанций в КВ и УКВ диапазонах ведется на телескопическую антенну, а в ДВ, СВ — на внутреннюю магнитную антенну. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты и совмещенным трактом усиления ПЧ АМ и ЧМ тракторов. Точность настройки ЧМ тракта обеспечивается системой АПЧ. Каскады усиления промежуточной и радиочастоты охвачены системой АРУ.

* По новому ГОСТу — «Меридиан РП-248».

Питается приемник от четырех элементов 316, их разрядка контролируется по светодиодному индикатору, который загорается при снижении напряжения питания до 4,2 В. В приемнике имеются гнезда для подключения внешнего источника питания напряжением 6 В, при этом внутренний источник питания автоматически отключается.

Основные технические характеристики

Чувствительность, ограниченная шумами при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ, КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ, по напряженности поля, не хуже, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	2,0
СВ	1,2
КВ1, КВ2	0,5
УКВ	0,1
Односигнальная избирательность по соседнему каналу (при расстройке ±9 кГц), дБ не менее	26
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению при глубине модуляции 0,8 и номинальной выходной мощности на частоте модуляции 1000 Гц, %, не более, тракта:	
АМ	5
ЧМ (при девиации 50 кГц)	3
Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ в диапазонах СВ, УКВ и 18 дБ в диапазоне ДВ, Гц, не уже, тракта:	
АМ	315...3150
ЧМ	315...6300
Потребляемый ток в режиме покоя, мА, не более	30
Максимальная выходная мощность, Вт, не менее	0,45
Масса приемника без батареи и упаковки, кг, не более	0,5
Габариты без упаковки, мм, не более	210×41×116

Принципиальная схема «Меридиана РП-348» приведена на рисунке. Он выполнен на четырех микросхемах DA1—DA4. Микросхема DA1 выполняет функции усилителя и преобразователя частоты ЧМ сигнала, DA3 — усилителя и преобразователя частоты АМ сигнала, DA4 — усилителей ПЧ и детекторов АМ и ЧМ трактов, DA2 — усилителя сигналов ЗЧ.

Входные цепи ДВ и СВ диапазонов приемника состоят из катушек L2, L3 и секций конденсатора переменной емкости C7.2. Обе катушки размещены на ферритовом стержне магнитной антенны WA2. С внешней антенной они связаны через конденсатор C1, а входной истоковый повторитель на транзисторе VT2 подключен к ним полностью. Входные цепи коротковолновых диапазонов выполнены в виде одиночных резонансных контуров L4L5C7.2C12C13 (КВ1) и L4C72C13 (КВ2), индуктивно связанных с антенной WA1 и входным истоковым повторителем. Выделенный соответствующим входным контуром АМ сигнал через уже названный истоковый повторитель на транзисторе VT2 и конденсатор C28 поступает на сигнальный вход преобразователя частоты микросхемы DA3 (вывод 1). Контуры гетеродина ДВ, СВ и КВ диапазонов подключены к выводам 5 и 8 этой же микросхемы. Преобразованный сигнал выделяется контуром L15C52, настроенным на промежуточную частоту АМ тракта (465 кГц) и через пьезокерамический фильтр Z2, определяющий избирательность приемника по соседнему каналу, поступает на вход усилителя ПЧ (вывод 2 микросхемы DA4). Пьезокерамический фильтр нагружен на резистор R13. Настроенный на частоту 465 кГц режекторный фильтр L16C58 уменьшает помехи при приеме АМ сигналов. Усиленный каскадами ПЧ микросхемы DA4 сигнал выделяется контуром L13C44 и поступает на детектор (вывод 14). С выхода детектора (вывод 8 микросхемы DA4) напряжение ЗЧ через элементы C62R28 и цепь регулятора громкости R30R31C49 поступает на вход усилителя ЗЧ (вывод 8 микросхемы DA2), к выходу которого (вывод 12 микросхемы DA2) через конденсатор C57 и гнездо XS3 подключена головка громкоговорителя BA1. Конденсатор C37 определяет постоянную времени АРУ.

В диапазоне УКВ входной сигнал выделяется контуром L1C2C3 и поступает на вход усилителя РЧ на транзисторе VT1. Усиленный сигнал с выходного контура ПЧ L6C6C7.1 подается на преобразователь частоты (выводы 7, 8 микросхемы DA1). Сюда же поступает напряжение гетеродина, контур которого образован элементами L7C7. 3C24. Конденсаторы C14, C19, C20 обеспечивают положительную обратную связь в каскаде гетеродина.

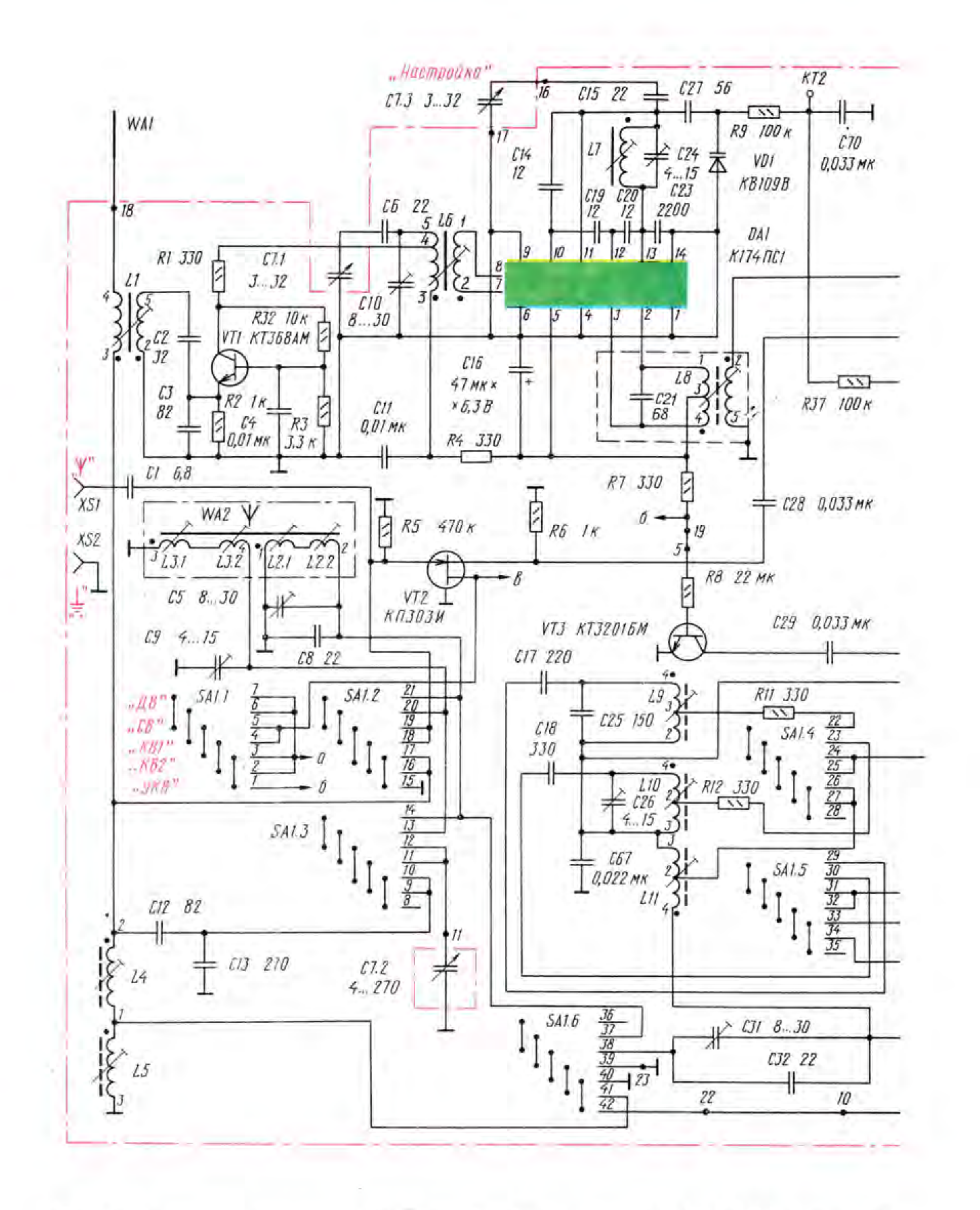
Преобразовнный и выделенный резонансным контуром L8C21 сигнал ПЧ ЧМ тракта (10,7 МГц) через пьезокерамический фильтр Z1 поступает на вход усилителя ПЧ (вывод 2 микросхемы DA4). Резистор R14 выполняет функции нагрузки пьезокерамического фильтра.

Усилитель ПЧ работает в режиме ограничения. С помощью источника тока может увеличиваться напряжение питания усилителя ПЧ, что вызывает рост его коэффициента усиления. Увеличение напряжения питания усилителя ПЧ и включение детектора ЧМ сигнала происходит при соединении вывода 7 микросхемы DA4 с общим проводом.

При изменении частоты настройки на выводе 8 микросхемы DA4 образуется напряжение АПЧ, которое через резистор R9 поступает на варикап VD1.

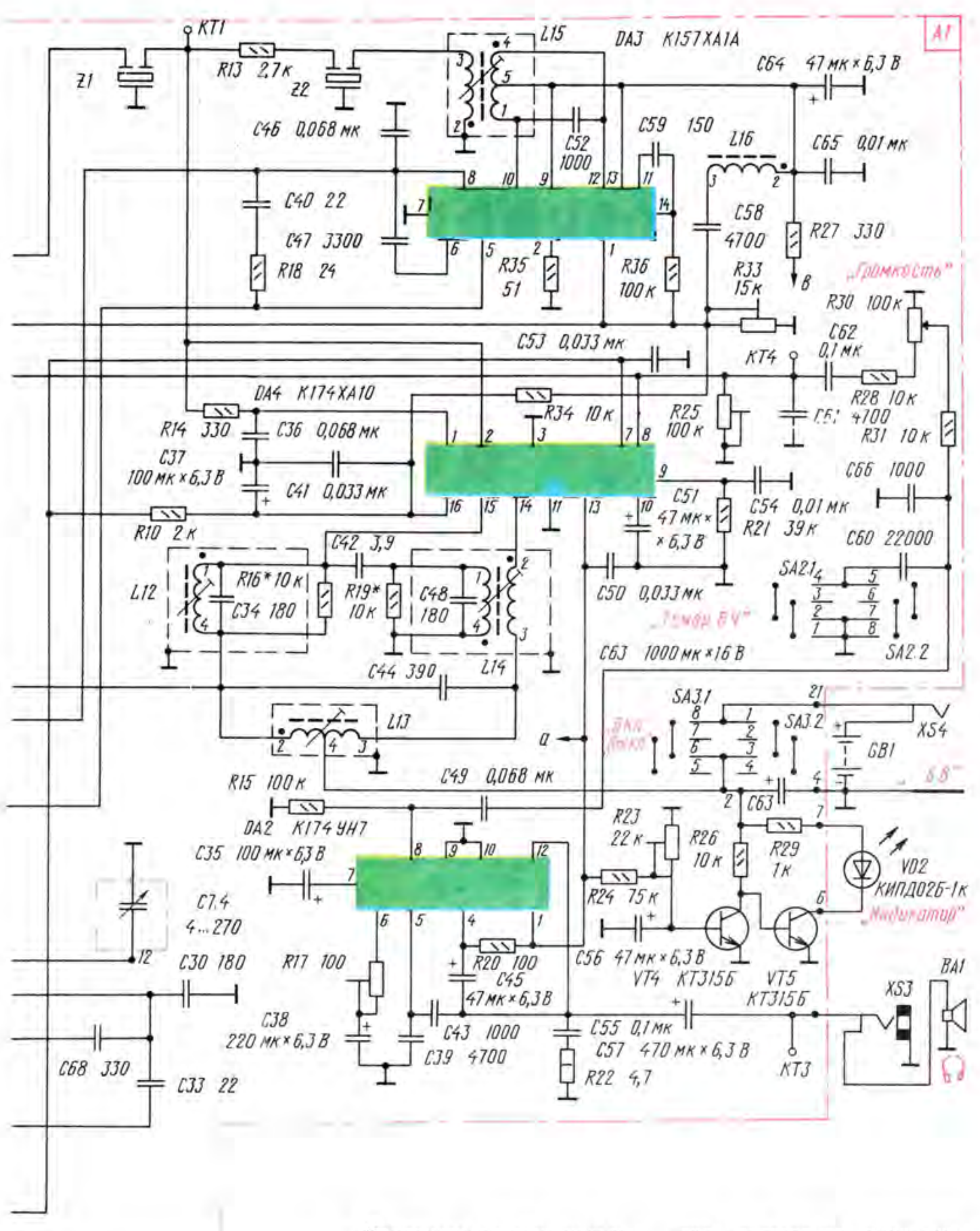
Демодулятор ЧМ сигнала работает по принципу фазосдвигающей цепи. К выводу 15 микросхемы DA4 подключен резонансный контур L12C34, настроенный на частоту 10,7 МГц. На другом контуре L14C48 при настройке образуется напряжение со сдвигом фазы на 90°, поступающее на вывод 14 микросхемы DA4.

Во входящем в состав демодулятора триггере вырабатываются прямоугольные импульсы, скважность которых пропорциональна сдвигу фаз.



После интегрирования продектированное напряжение с конденсатора C62 через резисторы R28, R30, R31 и конденсатор C49 поступает на вход усилителя ЗЧ, а после усиления на головку громкоговорителя радиоприемника.

В заключение следует отметить некоторые схемотехнические особенности «Меридиана РП-348». Это — возможность коммутации переключателем SA1.1 источников питания АМ и ЧМ трактов; наличие блокировки АРУ при включении УКВ диапазона переключателем SA1.6; шунтирование (подключение к общему проводу) контура АМ детектора C44L13 электронным клю-



чом VT3 при работе ЧМ тракта; возможность установки подстроечным резистором R23 порога срабатывания индикатора VD2 в устройстве индикации разряда батарей на транзисторах VT4, VT5.

Конструктивно приемник выполнен в пластмассовом корпусе, в котором размещены печатная плата, головка громкоговорителя и колодка с гнездами для подключения внешнего источника питания и телефонов. На печатной плате помимо элементов схемы смонтировано верньерное устройство с конденсатором переменной емкости, переключатель диапазонов, переключатель тембра и выключатель напряжения питания. Все эти детали собственной заводской разработки и изготовления.

На задней крышке корпуса приемника закреплена телескопическая антенна.

Т. БАРЧУКОВА

г. Киев



СРЕДНЕВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК С СИНХРОННЫМ ДЕТЕКТОРОМ

При разработке описываемого приемника автор ставил перед собой задачу создания простой конструкции, пригодной для повторения радиолюбителями, делающими первые шаги в освоении синхронного радиоприема.

Синхронные приемники, как известно, обладают высокой селективностью и обеспечивают линейное детектирование AM сигналов, чем и объясняется растущий к ним интерес. Само название приемника говорит о том, что прием на него возможен, когда напряжение гетеродина синхронизировано с напряжением сигнала, т. е. частота гетеродина равна частоте сигнала. Местный гетеродин синхронизируется, как правило, методом фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) или методом прямого захвата частоты гетеродина входным сигналом. В данном случае использован второй, как наиболее простой, метод синхронизации.

Обратимся к рассмотрению принципиальной схемы приемника, изображенной на рис. 1.

На входе установлен широкополосный колебательный контур L1C3, настраиваемый на середину выбранного участка СВ диапазона подбором конденсатора С3. Такое изменение можно реализовать с помощью набора конденсаторов, переключающихся дискретно с помощью переключателя. Смеситель выполнен на транзисторе VT1, входной сигнал на который подается через резистор R2, играющий роль аттенюатора.

Аттенюатор предназначен для уменьшения перекрестных помех, возникающих при прямом детектировании сильных сигналов вследствие нелинейности канала полевого транзистора. Сопротивление аттенюатора выбирается исходя из конкретных условий приема.

Напряжение гетеродина поступает непосредственно на затвор транзистора VT1, работающего в ключевом режиме. Функции гетеродина выполняет управляемый RC-генератор, основу которого составляет триггер Шмитта на цифровой микросхеме DD1. Режим генера-

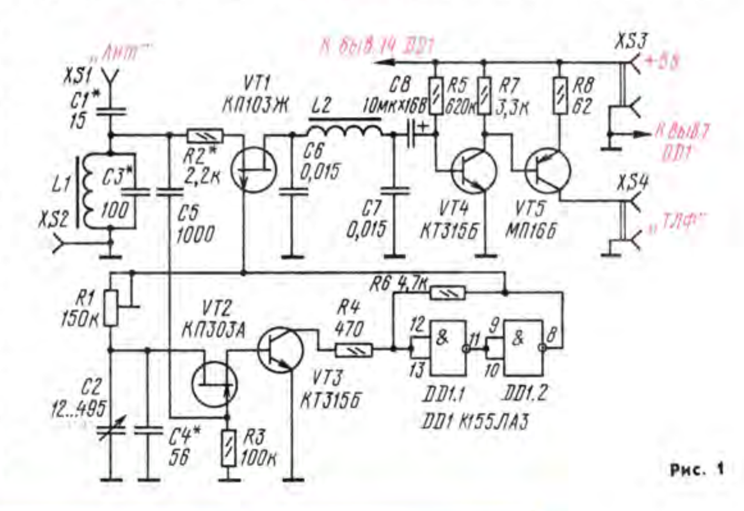


Рис. 1

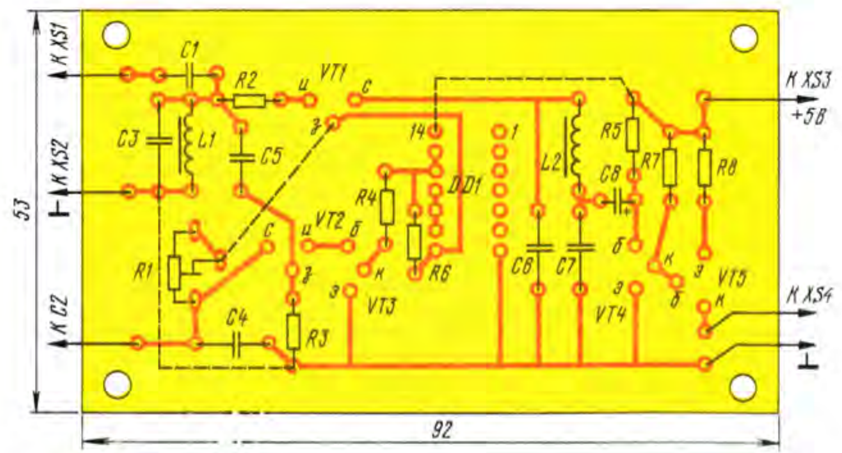


Рис. 2



Рис. 3

ции триггера обеспечивается включением в его цепь положительной обратной связи управляемой частотно-зависимой RC-цепи. Частота гетеродина определяется элементами R1, C2, C4 и сопротивлением канала транзистора VT2, на затвор которого через конденсатор C5 подается синхронизирующий входной сигнал. При указанных на схеме номиналах элементов диапазон перестройки гетеродина составляет примерно 300 кГц. Средняя частота диапазона устанавливается подстроечным резистором R1. Плавная перестройка частоты гетеродина по диапазону осуществляется конденсатором переменной емкости C2. Когда частота гетеродина близка к несущей частоте входного сигнала, происходит ее захват и устанавливается равенство частот гетеродина и входного сигнала. При этом смеситель обеспечивает синхронное детектирование входного сигнала.

Сигнал звуковой частоты после смесителя выделяется фильтром L2C6C7 с частотой среза 5 кГц. Усилитель ЗЧ приемника выполнен на транзисторах VT4, VT5, включенных по схеме с непосредственной связью. Режим работы обоих транзисторов устанавливается резисторами R5 и R7. Последний каскад усилителя ЗЧ нагружен на низкоомные телефоны ТА-56М с сопротивлением постоянному току 50 Ом. Резистор R8 ограничивает величину тока, потребляемого последним каскадом усилителя ЗЧ, и обеспечивает отрицательную обратную связь по переменному току, повышающую линейность усиления.

Для питания приемника желателен стабилизированный источник, но можно использовать и свежую батарею 3336Л или батарею, составленную из нескольких элементов, обеспечивающих требуемое напряжение питания. Ток, потребляемый приемником, составляет примерно 30 мА. Работоспособность его сохраняется при снижении питающего напряжения до 4 В.

Приемник смонтирован на печатной плате (рис. 2) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита (рис. 3), размещенной в корпусе, спаянном из того же стеклотекстолита, или в любой другой подходящей металлической коробке. Размеры корпуса выбирают произвольно, ограничиваются они только размерами платы и конденсатора переменной емкости. На боковых стенках корпуса устанавливают гнезда для подключения источника питания, головных телефонов, антенны и заземления.

Все транзисторы, кроме выходного, могут быть с любым буквенным индексом. В высокочастотной части приемника применены керамические конденсаторы. Конденсатор переменной емкости можно взять от переносного приемника. Конденсаторы C6, C7 и C8 могут быть любого типа. Резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, подстроечный резистор R1 — СП3-16. Катушка L1 намотана проводом ПЭЛ 0,2 на кольце К7×4×2 из феррита 600НН и содержит 30 витков. При этом частота настройки входного контура, при указанном на схеме номинале конденсатора C3, составляет 1250 кГц. Катушка L2 намотана на кольце К18×9×5 из феррита 2000 НН и содержит 260 витков провода ПЭЛ 0,2.

Налаживание приемника начинают с проверки усилителя ЗЧ. При прикосновении отверткой к его входу в телефонах должен быть слышен сильный низкочастотный фон переменного тока, свидетельствующий о нормальной работе усилителя. Дополнительной настройки при использовании исправных деталей он не требует. Проверить наличие генерации и установить диапазон перестройки гетеродина можно, прослушивая его сигнал на стоящем рядом средневолновом радиовещательном приемнике. Диапазон перестройки гетеродина определяется по основной (самой нижней) частоте его излучения. Изменением сопротивления резистора R1 смещают среднюю частоту диапазона гетеродина так, чтобы в него попал интересующий участок СВ диапазона. После этого подбором конденсатора C3 на среднюю частоту выбранного участка диапазона настраивается входной контур. Его настройку контролируют с помощью генератора стандартных сигналов (ГСС) и высокочастотного милливольтметра или осциллографа. Сигнал с ГСС через резистор сопротивлением 100 кОм подают на контур и по максимуму напряжения на нем определяют его резонансную частоту.

Следует отметить, что полоса пропускания контура, уже включенного в приемник, существенно расширяется из-за шунтирующего действия аттенюатора и смесителя. Это позволяет принимать сигналы нескольких станций, близко расположенных по частоте без перестройки входной цепи.

Несмотря на свою простоту, настроенный приемник имеет высокую чувствительность, позволяющую принимать сигналы весьма удаленных радиостанций на антенну в виде отрезка провода длиной 1 м и подключенном заземлении.

Недостатком приемника является невысокая стабильность частоты его гетеродина, свойственная всем RC-генераторам. Поэтому в процессе приема, особенно слабых сигналов, из-за влияния дестабилизирующих факторов может нарушиться синхронизация и возникнет необходимость подстройки приемника.

А. РУДНЕВ

г. Балашов Саратовской обл.



ГКЧ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

При определении амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) усилителей ЗЧ и различных фильтров обычно используют перестраиваемый генератор и вольтметр. Такая работа достаточно трудоемка, так как требует проведения измерений в нескольких частотных интервалах (чем больше точек измерений, тем выше достоверность полученных результатов).

Визуальный способ измерения АЧХ с использованием генератора качающейся частоты и осциллографа позволяет получить результаты значительно быстрее. К тому же, в случае необходимости провести дополнительные регулировки сделать это при использовании такого способа гораздо проще. О преимуществах визуального метода уже неоднократно рассказывалось [1, 2].

Предлагаемый вариант конструкции универсального генератора включает в себя генератор качающейся частоты и функциональный генератор колебаний звуковых частот.

Диапазон генерируемых частот составляет 0,02...50 кГц. Выходное напряжение (синусоидальное) — 1 В (эффективное значение) с плавной и ступенчатой (1:10, 1:100) регулировкой. Кроме синусоидального напряжения, генератор вырабатывает колебания прямоугольной (в уровнях ТТЛ) и треугольной формы. Для управления осциллографом формируются пилообразное напряжение и импульсы синхронизации разверт-

Скоропостижно скончался Леонид Николаевич Ануфриев — один из самых преданных друзей журнала «Радио».

Казалось бы, совсем недавно к нам в редакцию пришел высокий, подтянутый человек и представившись военным инженером в отставке, предложил свою помощь в проверке и разработке конструкций для публикаций. За двенадцать лет сотрудничества с редакцией Леонид Николаевич изготовил десятки поделок, многие из которых напечатаны в журнале.

Это был удивительный импровизатор. Нас всегда поражал не классический подход к схемным решениям в его разработках. Все конструкции он мастерил дома, но какой тщательностью изготовления они отличались от обычно присылаемых в редакцию многими авторами!

Как автор, Леонид Николаевич, был чрезвычайно дотошным и аккуратным. С ним всегда легко работалось. А какой это был рассказчик. Обладая профессорским даром, он так зажигательно объяснял какую-нибудь пришедшую ему на ум идею, что сам поневоле становился его единомышленником.

Это был добрый, чуткий человек, всегда приходящий на помощь и именно тогда, когда в ней нуждался. Горько осознавать, что все это больше никогда не повторится...

Сегодня мы предлагаем вниманию наших читателей описание последней завершенной Леонидом Николаевичем Ануфриевым конструкции — «Универсальный ГКЧ».

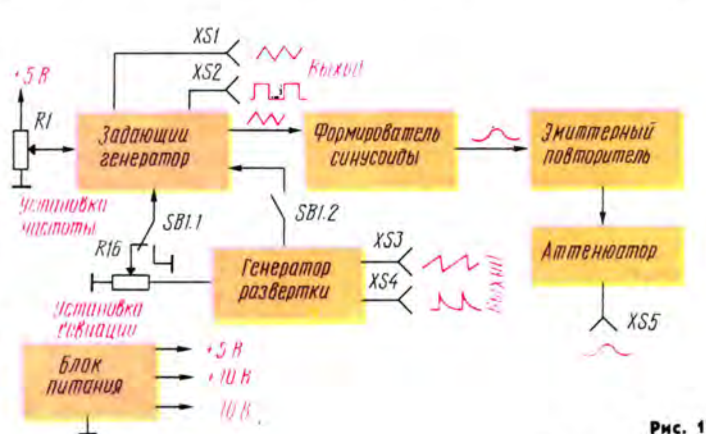


Рис. 1

ки. В режиме качания частота изменяется по экспоненциальному закону. Это дает возможность обеспечить большой диапазон изменения частоты и наблюдать АЧХ в логарифмическом масштабе шкалы частоты (как это обычно и принято). Диапазон качания можно плавно регулировать от максимума (0,02...50 кГц) до нуля. Частота начала диапазона качания устанавливается в любой точке рабочего диапазона. Генератор формирования сигналов развертки — отключаемый.

Функциональная схема генератора приведена на рис. 1. Устройство состоит из задающего генератора, генератора развертки, формирователя синусоидального напряжения, выходного эмиттерного повторителя, аттенюатора и блока питания. Принципиальная схема приведена на рис. 2.

Задающий генератор построен по принципу генератора функций и вырабатывает треугольные и прямоугольные колебания в рабочем диапазоне частот. Он состоит из интегратора и триггера Шмитта. Интегратор выполнен с использованием накопительного конденсатора C2, источника тока на транзисторе VT2.2, инвертора на транзисторах VT3, VT4, VT5, эмиттерного повторителя управления на транзисторах VT1 и VT2.1 и буферного истокового повторителя на транзисторах VT6 и VT7.

Триггер Шмитта собран на логических элементах DD1.3 и DD1.4, транзисторах VT8 и VT9. Устройство работает следующим образом. Допустим, что на выходе триггера Шмитта (вывод 11 элемента DD1.4) состояние уровня логической единицы. Транзистор VT9 открыт, и его коллекторный ток создает падение напряжения на резисторе R14, достаточное для открывания транзистора VT5. Величина тока управления определяется величиной резистора R20 и выбрана так, что транзистор VT5 входит в насыщение. В таком режиме напряжение на эмиттере транзистора VT5 близко к напряжению источника питания (+10 В) и устройство на транзисторах VT3 и VT4 работает как «токовое зеркало».

Когда транзистор VT5 открыт, происходит зарядка конденсатора C2. Напряжение с него через согласующий истоковый повторитель на транзисторах VT6, VT7 подается на эмиттер транзистора VT8 триггера Шмитта. При достижении на эмиттере VT8 напряжения 5,6 В транзистор открывается, напряжение на коллекторе возрастает и, как только оно превысит порог срабатывания элемента DD1.4, триггер срабатывает. На выводе 11 элемента напряжение становится близким к нулю. Транзисторы VT9, а за ним и VT5 закрываются. Конденсатор C2 начинает разряжаться, и напряжение на нем линейно уменьшается.

Когда величина напряжения на выводе 13 элемента DD1.4 станет ниже порога срабатывания триггера (1,2 В), он изменяет свое состояние и на выводе 11 вновь появляется уровень логической 1, конденсатор C2 снова начинает заряжаться. Таким образом, в задающем генераторе формируются незатухающие колебания треугольной (на эмиттере VT7) и прямоугольной формы (выводы 8 и 11 элементов микросхемы DD1).

Поскольку токи зарядки и разрядки конденсатора C2 равны, то генерируются симметричные колебания треугольной

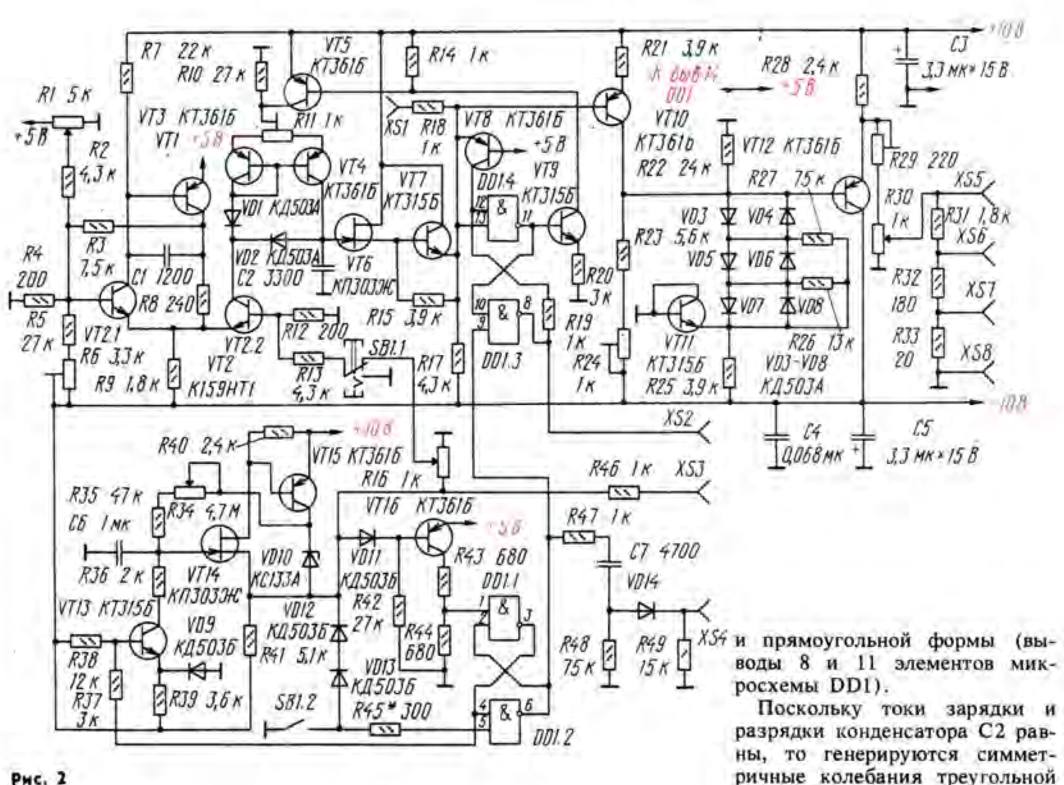


Рис. 2

формы. При необходимости дополнительную симметрию формы колебаний можно осуществить подстроечным резистором R11. Частота генерируемых колебаний пропорциональна току коллектора транзистора VT2.2. Изменяя этот ток, можно осуществить регулировку частоты генерации. В задающем генераторе регулировка частоты реализована через каскад на транзисторах VT1, VT2.1 подачей на резистор R1 постоянного напряжения и в режиме качания подачей линейно нарастающего напряжения генератора развертки с переменного резистора R16 через переключатель SB1.1 и делитель R12R13.

В устройстве задающего генератора конденсатор C1 служит для устранения самовозбуждения, а резисторы R7 и R8 обеспечивают коррекцию характеристики управления частотой в области высоких частот.

Транзисторы сборки VT2, кроме своей основной функции управления током зарядки конденсатора C2, выполняют еще и роль термостабилизатора работы устройства задающего генератора. При условии равенства температурного дрейфа токов транзисторов VT2.1, VT2.2 напряжения база-эмиттер этих транзисторов в цепи управления включены противофазно, чем и достигается компенсация дрейфа. Компенсация будет тем лучшей, чем меньше различие в параметрах транзисторов. Вот почему в качестве VT2 выбрана сборка из двух транзисторов в одном корпусе.

На транзисторах VT10, VT11 и диодах VD3 — VD8 выполнен формирователь синусоиды. В нем используется свойство нелинейной зависимости сопротивления полупроводниковых диодов от приложенного к ним напряжения. Сформированное напряжение треугольной формы уплощается сверху (диодами VD3, VD5, VD7) и снизу (VD4, VD6, VD8) так, что становится близким к синусоидальному. Это достигается вполне определенным соотношением выходного сопротивления источника сигнала на транзисторе VT10 (определяется резисторами R22 — R24) и амплитуды сигнала (падение на R22 — R24) к прямому падению напряжения на диодах при определенном токе.

Резистор R24 позволяет подстроить симметрию ограничения, а R26 и R27 улучшают форму характеристики ограничителя. Транзистор VT11 в диодном включении и резистор R25 задают отрицательное смещение с таким расчетом, чтобы сигнал на эмиттерном повторителе VT12 имел нулевую постоянную составляющую относительно общей шины питания.

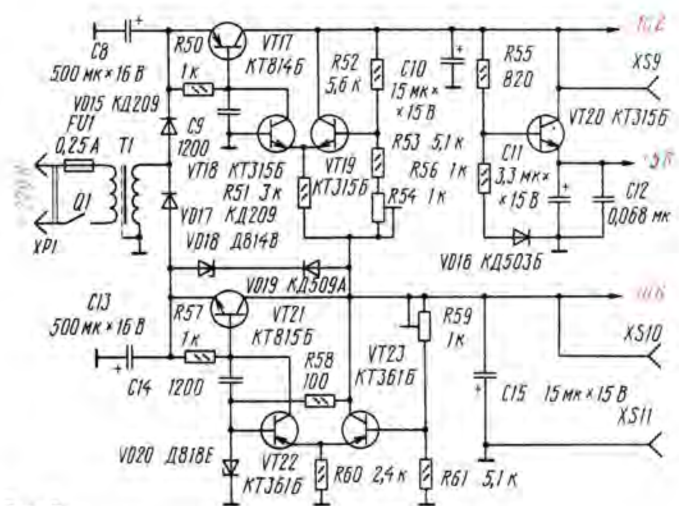


Рис. 3

Выходной аттенюатор позволяет регулировать сигнал на выходе плавно (резистор R31) и ступенчато (резисторы R31 — R33 с шагом 20 дБ).

Генератор развертки выполнен на транзисторах VT13 — VT16 и двух логических элементах DD1.1 и DD1.2. Принцип работы этого генератора тот же, что и задающего, только без каскада токового зеркала и устройства компенсации токового дрейфа. Он содержит зарядный конденсатор C6, буферный истоковый повторитель на транзисторах VT14, VT15 и триггер Шмитта на транзисторе VT16 и элементах DD1.1 и DD1.2.

Когда конденсатор C6 разряжен, на выводе 3 элемента DD1.1 уровень логического 0 и ключ на транзисторе VT13 закрыт. В этот момент закрыты и диоды VD11 — VD13, а транзистор VT16 открыт за счет тока, протекающего через резистор R42. Напряжение на выводе 1 элемента DD1.1 2,5 В (уровень логической 1) поддерживает состояние триггера.

Зарядка конденсатора C6 осуществляется от источника на стабилитроне VD10 через резисторы R34, R35. Когда напряжение на выходе истокового повторителя достигнет величины +5 В, открывается диод VD11, напряжение на базе транзистора VT16 увеличивается и он закрывается. Напряжение на выводе 1 элемента DD1.1 уменьшается до уровня логического 0, и триггер изменяет свое состояние. Теперь на выводе 3 элемента DD1.1 уровень логической 1, который через резистор R37 подается на базу транзистора VT13 и открывает его. Конденсатор C6 быстро разряжается, напряжение на истоке транзистора VT14 уменьшается до нуля, открываются диоды VD12, VD13 и триггер опрокидывается в первоначальное состояние. Процесс повторяется.

Скорость зарядки конденсатора, а следовательно, и скорость развертки можно изменять переменным резистором R34 примерно в 100 раз.

Напряжение пилообразной формы с истока транзистора VT14 подается на переменный резистор R16 и через резистор R46 на выход XS3.

Чтобы в процессе регулировки девиации частоты начальное значение частотного диапазона не смещалось, нижний уровень пилообразного напряжения должен быть равен точно нулю. Поскольку порог срабатывания триггера равен примерно 1,3 В, необходимый сдвиг «пилы» достигается за счет включения диодов VD12, VD13 и более точного подбора резистора R45. Включение этих

диодов позволяет осуществить и температурную компенсацию порогового срабатывания.

Связь генератора развертки с задающим генератором осуществлена не только через резистор R16. Имеется еще и связь триггеров — с вывода 6 DD1.2 на вывод 9 DD1.3. С помощью этой связи происходит выключение задающего генератора во время обратного хода и включение во время прямого хода развертки. Таким образом создан синфазный режим работы генераторов и достигнуто устойчивое изображение на экране осциллографа. Переключателем SB1 можно сорвать режим генератора развертки и одновременно отключить его от задающего генератора.

Элементы R47 — R49, C7, VD14 формируют синхронизирующий импульс, совпадающий с началом прямого хода развертки.

Схема блока питания генератора приведена на рис. 3. Он состоит из понижающего трансформатора T1, однополупериодного выпрямителя на диодах VD15 и VD17, конденсаторов фильтров C8 и C13 и двух стабилизаторов напряжения +10 В (VT17 — VT19) и —10 В (VT21 — VT23).

На транзисторе VT20 собран источник +5 В для питания интегральной схемы.

Оба стабилизатора выполнены по компенсационной схеме. Для источника отрицательного напряжения опорным является напряжение на стабилитроне VD20. Оно сравнивается с выходным напряжением, снимаемого с делителя R59R61, с помощью дифференциального усилителя на транзисторах VT22, VT23. Разностный ток с коллектора VT22 поступает на базу регулирующего транзистора VT21, который обеспечивает постоянство выходного напряжения. Для получения высокой температурной стабильности используется термокомпенсированный стабилитрон Д818Е с питанием стабильным током через резистор R58 с выхода стабилизатора. С помощью R59 устанавливается уровень напряжения —10 В. Стабилитрон VD18 и диод VD19 обеспечивают запуск стабилизатора при включении.

Схема источника питания +10 В аналогична схеме минусового, только в качестве опорного здесь используется

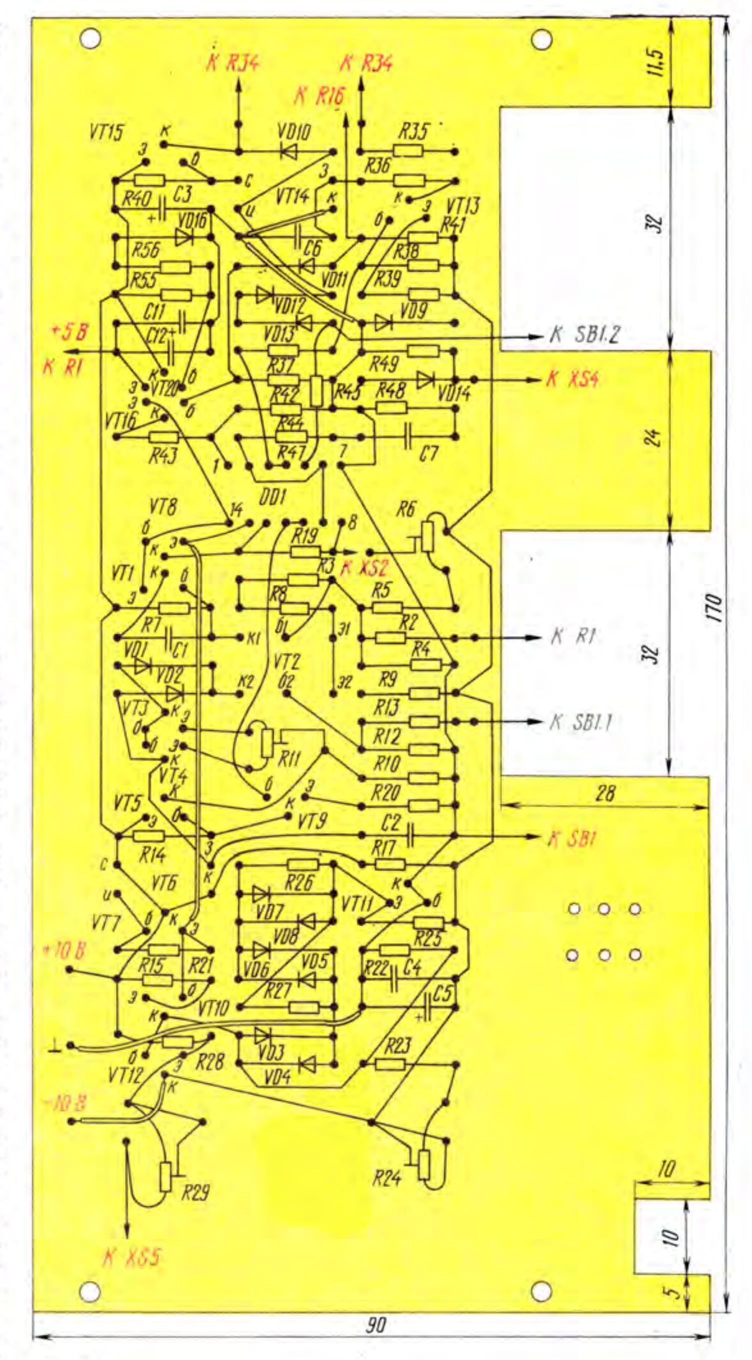


Рис. 4

напряжение —10 В. Дифференциальный каскад на транзисторах VT18, VT19 сравнивает разностное напряжение, снимаемое с делителя R52 — R54, с уровнем «земли» и управляет транзистором VT17. При равенстве резисторов R52 и R53+ +R54 выходное напряжение будет поддерживаться равным +10 В.

Конденсаторы C9, C14 предотвращают самовозбуждение стабилизаторов.

В генераторе используются постоянные резисторы МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Переменные R1 и R16, проволочные ПЛ1, кото-

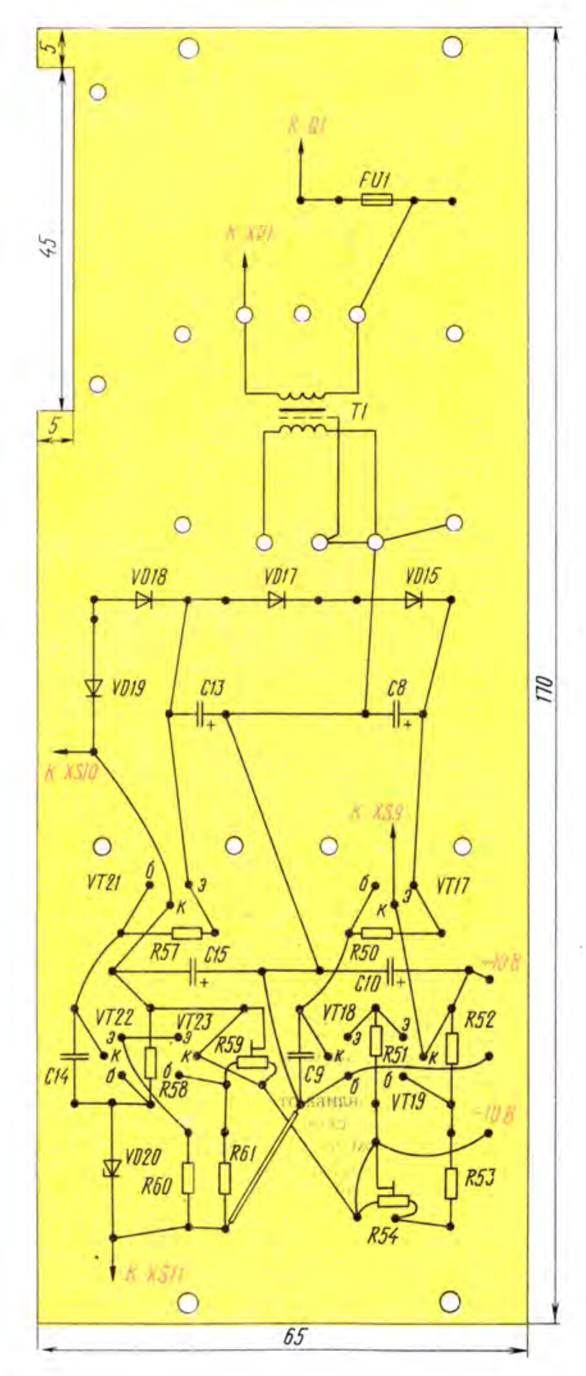


Рис. 5

рые обеспечивают хорошую точность регулировок. При необходимости их можно заменить на проволочные другого типа с сопротивлением 3,3...4,7 к. В крайнем случае можно использовать резисторы типа СП-1. Подстроечные резисторы R6, R11, R24, R29, R54 и R59 — типа СП3-22Б. Резисторы R4 и R30 — СП3-9а. Резисторы R2, R4, R12, R13, R21, R22, R23, R26, R27 — с допустимым отклонением не более 5 %. Лучше, если они будут подобраны более точно.

Конденсатор C2 — К73-9, C6 — К73-17, C1, C4, C7, C9, C12, C14 типов КМ-4, КМ-6. C8 и C13 — оксидные К50-6; C3, C5, C10, C11, C15 — К53-1. Последние можно заменить на К50-6, К50-16.

Транзисторы КТ315Б и КТ361Б можно заменить на КТ315Г и КТ361Г. Транзисторы VT3 и VT4 следует подобрать с минимальным обратным током и с близкими значениями параметров $h_{21Э}$. Вместо сборки К159НТ1Б можно использовать К159НТ1Д или, в крайнем случае, два транзистора КТ315Б, подобранных с малым обратным током и близкими значениями $h_{21Э}$. Перед установкой транзисторов плоскую их часть корпусов надо зачистить и склеить клеем **БФ.**

Диоды КД209 (VD15, VD17) можно заменить любыми выпрямительными, КД509А (VD19) — импульсными (КД510, КД521, КД522). Диоды VD1 и VD2 желательно подобрать с малым обратным током. Диоды VD3 — VD8 заменять нельзя, это отразится на увеличении коэффициента гармоник синусоидального напряжения.

Кнопка SB1 типа П2К с фиксацией. Трансформатор T1 от приемников «Альпинист-320», «Альпинист-417». При самостоятельном изготовлении его можно выполнить на магнитопроводе Ш16×20 с окном 8×22 мм. Обмотка I содержит 3180 витков провода ПЭВ-2 0,1, обмотка II — 200 витков ПЭВ-2 0,31. Между обмотками следует поместить экран из одного слоя провода ПЭВ-2 0,1...0,2, намотанных виток к витку. Один из выводов обмотки надо соединить с общим проводом блока питания.

Детали генератора размещены на двух платах. Схемы соединений и размещение деталей даны на рис. 4 и 5. Платы изготовлены из нефольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Детали установлены выводами в отверстия платы и, с другой стороны выполнен монтаж луженым проводом 0,25...0,3 мм накруткой на выводы элементов с последующей пропайкой. В местах пересечения проводов надеты изоляционные трубочки.

По приведенным чертежам можно изготовить и печатную плату с перемычками изолированным проводом в местах пересечений.

Транзисторы VT17 и VT21 установлены на П-образные ра-

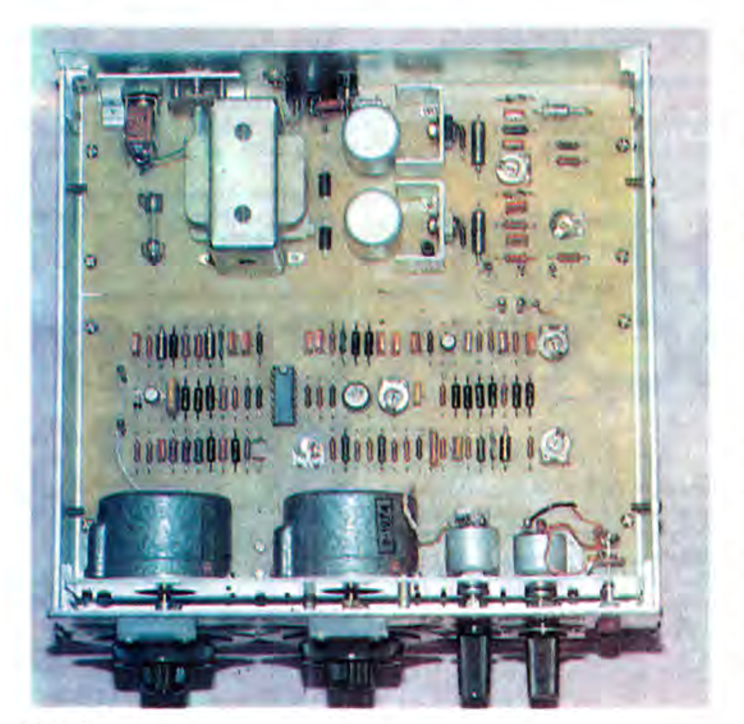


Рис. 6

диаторы, крепящиеся к плате.

Органы управления и выходные гнезда синусоидального напряжения XS5 — XS8 располагаются на вспомогательной панели, изготовленной из алюминия, которая уголками крепится к плате генератора. Остальные гнезда, а также выключатель и сетевой разъем крепятся к плате питания и выведены на заднюю панель.

Внешний вид передней панели с надписями приведен на фотографии. Платы крепятся к алюминиевому уголку (рис. 6), к которому также крепятся верхняя и нижняя П-образные крышки, изготовленные из алюминия толщиной 0,6...0,8 мм.

Налаживание генератора начинают с установки напряжений блока питания. Для этого плату генераторов отключают по питанию, а между общим проводом XS11 и гнездами XS9 и XS10 подключают резисторы сопротивлением 270...300 Ом мощностью не менее 0,5 Вт. Подстроечным резистором R59 устанавливают напряжение —10 В. Затем подстроечным резистором R54 устанавливают напряжение +10 В. После этого нагрузочные резисторы отключают и подключают плату генераторов.

Кнопкой SB1 отключают генератор развертки. К гнезду XS2 подключают осциллограф. Потенциометром R1 устанавливают частоту прямоугольных колебаний около 10 кГц со скважностью 0,5 (при необходимости скважность регулируют подстроечным резистором R11). Затем резистор R1 устанавливают в максимальное положение частоты и резистором R6 добиваются генерации частоты 50 кГц.

Резистор R1 устанавливают в крайнее левое (по схеме) положение, при котором частота должна быть 20 Гц или несколько ниже. При необходимости ее можно подстроить подбором резистора R2 (уменьшение резистора понижает частоту). Затем надо вновь проверить максимальную частоту и, если она изменилась, подстроить резистором R6.

Включают генератор развертки, и на выходе XS3 осциллографом проверяют наличие пилообразного напряжения развертки. Резистором R34 частота должна изменяться от 12 Гц до 0,12 Гц (значения не критичны и могут отличаться на ±20 %). Верхний уровень пилы должен быть 5 В, нижний — 0. Значение нижнего уровня можно подстроить подбором резистора R45. Измерения пилы развертки можно проводить в режиме внешней синхронизации от клеммы XS4.

Настройка формирователя синусоидального напряжения сводится к установке симметричного ограничения подстроечным резистором R24 и регулировкой выходного сигнала на XS5 подстроечным резистором R29.

Градуировка прибора проводится с помощью частотомера или образцового генератора по методике, описанной в [2]. Вначале градуируют шкалу начальных частот (шкала резистора R1) при отключенном генераторе развертки.

Градуировку шкалы «Девиация» проводят так. Включают генератор развертки. Контакты кнопки SB1.2 замыкают перемычкой. Отсоединяют от схемы нижний (по схеме) вывод резистора R16 и на него подают напряжение +5 В. Устанавливают начальную частоту 1000 Гц (резистором R1) при крайнем верхнем положении R16. Это будет «1» — начало шкалы. Далее, перемещая движок резистора R16 вниз, увеличивают частоту в 2 раза и на лимбе делают отметку «2» и т. д.

Удобно опорными точками шкалы принять следующие значения: 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 2500. Дойдя до отметки «10», что соответствует 10 кГц на выходе, начальную частоту следует уменьшить до 20 Гц (на выходе будет 0,2 кГц). Регулятором «Девиация» устанавливают значение частоты на выходе 0,4 кГц, 0,6 кГц и т. д. и градуируют оставшуюся часть шкалы. Затем снимают перемычку с контактов SB1.2 и подключают резистор R16 к генератору развертки. Просматривают на осциллографе наличие сигналов на остальных выходах.

Л. АНУФРИЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Б.** Генератор качающейся частоты.— Радио, 1989, № 3, с. 64—68; № 4, с. 61—62.

2. **Ануфриев Л.** Генератор ЗЧ.— Радио, 1988, № 11, с. 54—56.

3. **Калабугин В.** Функциональный свип-генератор НЧ. Сб. «В помощь радиолюбителю». — М.: ДОСААФ, 1983, вып. 81, с. 18—33.



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СЕРИИ КР1533

Микросхема КР1533ИР34 (рис. 5) содержит два четырехразрядных регистра хранения. Каждый из них, кроме четырех входов D1—D4 и D5—D8 для передачи информации, имеет входы C, R, Z. При поступлении на вход R уровня 0 триггеры регистра устанавливаются в нулевое состояние независимо от сигналов на других входах. Информация в регистры записывается при подаче уровня 1 на вход C. Если при этом на вход Z воздействует уровень 0, выходные сигналы повторяют входные, а запоминаются они в момент появления уровня 0 на входе C. Приход уровня 1 на вход Z переводит все выходы в высокоимпедансное состояние, но не мешает записи информации в триггеры регистра. Нагрузочная способность микросхемы КР1533ИР34 такая же, как у КР1533ИР22, КР1533ИР33.

Микросхема КР1533ИР38 (рис. 5) отличается от КР1533ИР34 тем, что триггеры ее регистров — синхронные. Информация записывается в них в момент спада импульсов отрицательной полярности на входе C.

В серии КР1533 мультиплексоры образуют полный набор вариантов их исполнения: счетверенных на два входа, сдвоенных на четыре входа и мультиплексоров на восемь входов. Причем в каждой из этих групп есть микросхемы с прямым (КР1533КП16, КР1533КП2, КР1533КП7) и инверсным (КР1533КП18, КР1533КП19, КР1533КП7) выходами, а также с возможностью высокоимпедансного состояния прямого (КР1533КП11А, КР1533КП12, КР1533КП15) и инверсного (КР1533КП14А, КР1533КП17, КР1533КП15) выходов. Кроме того, имеется микросхема КР1533КП13, содержащая четыре мультиплексора на два входа с памятью.

Графические обозначения мультиплексоров КР1533КП17—КР1533КП19 показаны на рис. 5. На их выход проходит инверсный сигнал с того входа, номер которого в двоичном коде соответствует сигналам, поданным на адресные входы 1 и 2 микросхем КР1533КП17 и КР1533КП19 или на вход A микросхемы КР1533КП18. Воздействие уровня 0 на входы Z или S удерживает их выходы в активном состоянии. Поступление уровня 1 на входы Z микросхемы КП1533КП17 переводит соответствующие им выходы в высокоимпедансное состояние, а на вход S микросхем КР1533КП18 и КР1533КП19 устанавливает их выходы в единичное состояние независимо от сигналов на других входах.

Нагрузочная способность мультиплексоров КР1533КП2, КР1533КП7, КР1533КП11А, КР1533КП12, КР1533КП14А, КР1533КП15 равна 12 мА при уровне 0 (0,4 В) на выходе и 0,4 мА при уровне 1 (2,4 В) на выходе. Для мультиплексоров КР1533КП16 — КР1533КП19 она аналогична микросхеме КР1533ИР22.

Следует напомнить, что в серии К555 четыре двухвходовых элемента И-НЕ с открытым коллектором на выходе представлены микросхемой К555ЛА9, не совпадающей по разводке выводов с К155ЛА8, но с той же логикой работы. Для полной взаимозаменяемости с указанными микросхемами серия КР1533 содержит микросхемы КР1533ЛА8 и КР1533ЛА9 с одинаковыми электрическими параметрами, но разной разводкой выводов (рис. 5). Все элементы с открытым коллектором на выходе, указанные в таблице, допускают максимальное напряжение 5,5 В при уровне 1 на выходе и максимальный ток 8 мА при уровне 0 на выходе.

Микросхема КР1533ЛН7 (рис. 5) включает в себя шесть инверторов с повышенной нагрузочной способностью и возможностью перевода выходов в высокоимпедансное состояние. Инверторы разделены на две группы, каждая из которых имеет свой вход управления. Уровень 0 на входе E1 включает инверторы с выходами 1—4, а на входе E2 — инверторы с выходами 5 и 6. Микросхема КР1533ЛН7 по функциональному назначению дополняет группу микросхем К155ЛП9, К155ЛП10, К155ЛН6. Нагрузочная способность инверторов — 12 мА при уровне 0 (0,4 В) на выходе и 3 мА при уровне 1 (2,4 В).

Микросхема КР1533ЛН8 (рис. 5) содержит шесть отдельных инверторов с повышенной нагрузочной способностью, как у КР1533АП3.

Микросхема КР1533ЛП3 (рис. 5) состоит из трех мажоритарных клапанов, имеющих дополнительный вход управления ЕС. При уровне 0 на нем выходной сигнал каждого мажоритарного клапана соответствует воздействию входных сигналов на большинстве входов A, B и C, т. е. при уровне 1 на двух или трех входах на выходе также будет уровень 1. Если же уровень 1 присутствует только на одном входе или на все входы поступает

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 1.

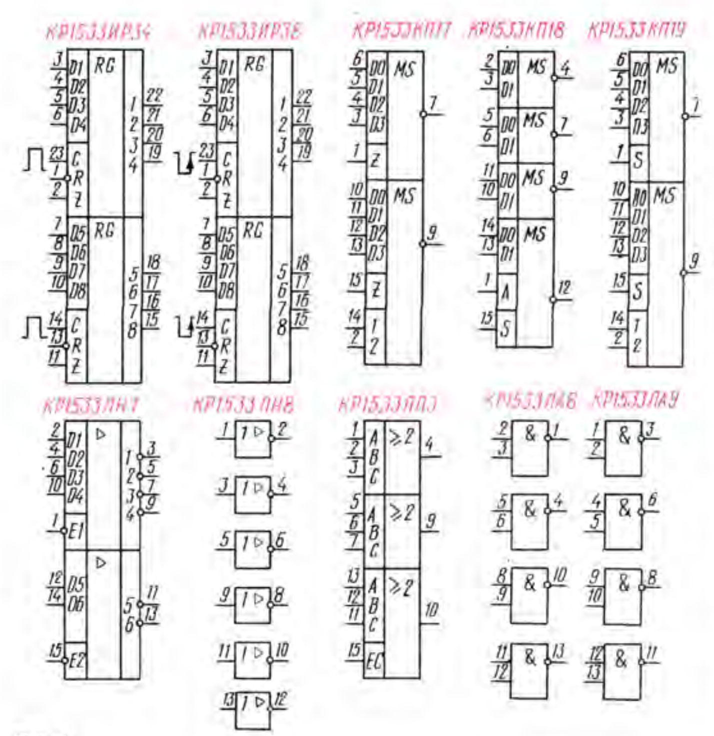


Рис. 5

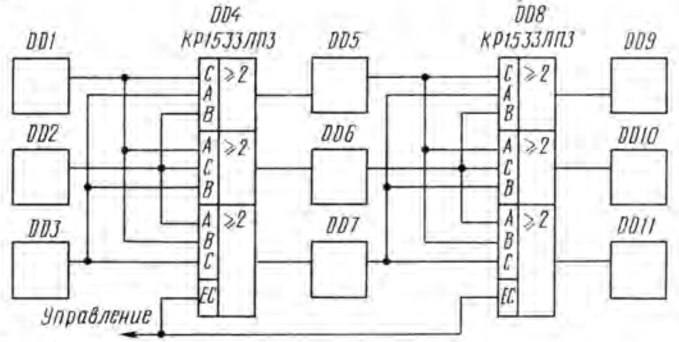
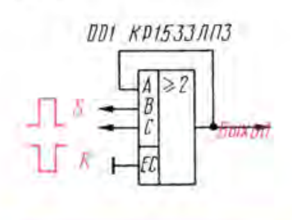


Рис. 6



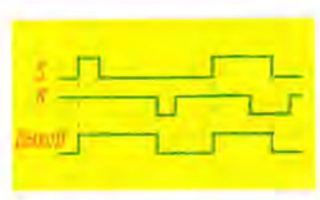


Рис. 7

уровень 0, на выходе — уровень 0. При подаче на вход ЕС уровня 1 на выход клапана проходит сигнал с входа С независимо от состояния других входов.

Основная область применения мажоритарных клапанов — мажоритарное резервирование. Оно состоит в том, что система, от которой требуется высокая надежность, содержит три идентичных устройства, выходные сигналы которых объединены мажоритарными клапанами. В этом случае выход из строя одного из устройств не приведет к появлению неправильных выходных сигналов, так они будут определяться двумя оставшимися исправными устройствами. Если каждое из устройств составить из нескольких блоков, между которыми встроить мажоритарные клапаны, можно еще более повысить надежность всей системы. На рис. 6 для примера показана схема сложного устройства, продолжающего работать при выходе из строя любого из его блоков или даже двух, например, DD1 и DD7. Если мажоритарные клапаны установить и на выходах блоков DD9—DD11, то любой из них также может выйти из строя, а устройство все равно останется работоспособным.

Наличие входа «Управление» позволяет проверять исправность всех блоков. Если на него подать уровень 1, то мажоритарное резервирование действовать не будет, устройство разделится на три независимых канала: DD1—DD5—DD9, DD2—DD6—DD10, DD3—DD7—DD11, и при контроле выходных сигналов любой неисправный блок будет обнаружен.

У радиолюбителей мажоритарные клапаны микросхемы КР1533ЛП3 могут найти применение в качестве двухвходовых элементов И, если их третий вход соединить с общим проводом, а также в качестве двухвходовых элементов ИЛИ, если на их третий вход подать напряжение питания. Интересен вариант использования мажоритарного клапана в качестве RS-триггера, собранного по схеме на рис. 7. В исходном состоянии на вход S должен поступать уровень 0, а на вход R — уровень 1. При подаче на вход S уровня 1, по крайней мере, на двух входах мажоритарного клапана будет уровень 1 и на выходе появится также уровень 1, который сохранится при восстановлении на входе S уровня 0 (см. диаграммы на рис. 7). Аналогично произойдет переключение триггера в нулевое состояние при воздействии уровня 0 на вход R. При строго одновременном поступлении уровня 1 на вход S и уровня 0 на вход R триггер должен сохранить исходное состояние, но лучше такой вариант подачи сигналов не допускать.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва



МАТИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Радиолюбители, занимающиеся конструированием различных светодинамических установок, охотно используют в экранных узлах листовое органическое стекло в качестве основы для рассеивателя света. Конечно, для этой цели наилучшим образом подходит так называемое «молочное» стекло (иногда его называют матовым). Но бывает рассеивающей способности молочного стекла оказывается недостаточно — слишком явно видны сквозь него нити ламп накаливания.

Чтобы устранить этот недостаток, я предлагаю обрабатывать стекло следующим образом. Лист стекла прикрепляют по краям к жесткой металлической пластине зажимами любой конструкции. Он должен прилегать к пластине как можно плотнее — это уменьшит деформацию при обработке.

Затем внешнюю поверхность стекла, держа его горизонтально, нагревают над сильным пламенем газовой горелки или над электрической плитой до появления на поверхности мелких газовых пузырьков. При этом поверхность стекла становится шероховатой. Стеклу дают остыть и, если необходимо, обрабатывают аналогично обратную его сторону.

Матированное таким образом молочное органическое стекло обладает гораздо большей рассеивающей способностью. Прогревать стекло нужно интенсивно и равномерно. Перед обработкой готового изделия следует получить навык на небольших обрезках материала. Этим же способом можно матировать и прозрачное органическое стекло.

А. МОИСЕЕВ

г. Одинцово Московской обл.

РАЗРЕЗАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ФЕРРИТА

В журнале «Радио» уже были описаны приемы разделения на части деталей из феррита. Я предлагаю еще один способ, позволяющий разрезать деталь любой формы из феррита любой марки.

На разрезаемом изделии мягким графитовым карандашом прочерчивают непрерывную линию, по которой оно должно быть разделено. Деталь нужно закрепить в тисках через картонные прокладки в удобном для работы положении.

Затем готовят простейшее приспособление, схема которого изображена на рисунке. Потребуются два отрезка гибкого провода в хорошей изоляционной оболочке. На одном конце каждого из них должен быть смонтирован жесткий пластмассовый щуп с остроконечным контактным стержнем, а на втором — однополюсная вилка.

Щупы подключают к сети последовательно с лампой накаливания на 220 В мощностью 40...60 Вт. Лампа играет роль токоограничительного резистора. Обратите внимание на качество изоляции проводов и щупов, на надежность всех соединений с тем, чтобы во время работы не попасть под сетевое напряжение.

Остриями щупов касаются карандашной линии на разрезаемой детали так, чтобы расстояние между точками касания было равно 2...3 мм. Сразу же графит и материал под ним начинают сильно разогреваться, из-за чего в этом месте образуется микротрещина. Щупы равномерно перемещают вдоль карандашной линии, стараясь не отрывать их от верхности детали и поддерживать указанное расстояние между остриями. Вслед за перемещением зоны нагревания в детали развивается и микротрещина.

Обойдя таким образом вокруг детали, приспособление выключают. После этого деталь легко разламывается по намеченной линии.

В. НИКИТИН

г. Одесса

ДЕКОРАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ

Уже много лет я пользуюсь советом, опубликованным в одном из номеров журнала «Радио». Суть совета состоит в том, что перед декоративным лакированием поверхности, оклеенной текстурной бумагой или обоями, рекомендуется покрыть ее слоем клея ПВА. Если этого не сделать, то первый слой лака впитывается в бумагу, из-за чего поверхность сильно темнеет и приобретает трудно устранимую шероховатость.

Но беда в том, что клей ПВА бывает в продаже крайне редко. Пытаясь найти замену этому клею, я перепробовал много различных бытовых средств, имеющихся в продаже, прежде чем «наткнулся» на водную мастику для пола «Янтарь-1» (ТУ 6-15-07-115-85), выпускаемую Головным предприятием УКРБЫТХИМ. Стоимость одного флакона емкостью 1 л — 1 руб.

После оклейки бумагой поверхность сушат и покрывают мастикой в два тонких слоя с сушкой каждого из них в течение 1...2 ч. На получившуюся матовую поверхность очень хорошо ложится почти любой лак.

Б. ВАСИЛЬЕВ

г. Житомир



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

ПРОСТОЙ РЕГУЛЯТОР НЕ СОЗДАЮЩИЙ ПОМЕХ

Предлагаемый вниманию читателей тринисторный регулятор мощности относится к устройствам, в которых коммутация тринисторов происходит в моменты перехода сетевого напряжения через нуль, а мощность регулируется изменением числа полупериодов напряжения, подводимого к нагрузке. В отличие от регуляторов, описанных в [1, 2], он более экономичен, содержит меньшее число деталей и, кроме того, не требует применения дефицитных высоковольтных транзисторов, как устройство, предложенное в [3].

Принципиальная схема регулятора изображена на рис. 1. Кроме обычных для такого рода устройств — диодного моста VD5—VD8, тринистора VS1 и управляющего его работой транзистора VT1, он содержит два генератора. Один из них (на элементах DD1.1 и DD1.2) формирует прямоугольные импульсы с регулируемой скважностью и частотой следования около 5 Гц, другой (DD1.3, DD1.4) — импульсы такой же формы, но с частотой следования несколько килогерц. Питается устройство стабилизированным напряжением, снимаемым с параметрического стабилизатора на элементах R7VD4C4.

При подключении регулятора к сети генератор на элементах DD1.1, DD1.2 самовозбуждается и все остальное время работает непрерывно. Второй же генератор (DD1.3, DD1.4) включается периодически, в те интервалы времени, когда напряжение на верхних (по схеме) входах его элементов (выводы 13 и 8) не превышает уровня логического 0. Иными словами, он самовозбуждается при совпадении во времени пауз между импульсами первого генератора (DD1.1, DD1.2) с короткими интервалами времени, в течение которых сетевое напряжение близко к 0.

Пачки импульсов второго генератора дифференцируются цепью C3R5 и открывают транзистор VT1. Формируемые им короткие мощные импульсы тока открывают тринистор VS1, и тот подключает (через диодный мост VD5—VD8) нагрузку к сети. Поскольку тринистор включается в самом начале каждого полупериода сетевого напряжения, помехи от регулятора очень малы.

Диод VD3 ограничивает напряжение, подводимое к входу элемента DD1.4 с делителя R3R4, уровнем, чуть превышающим (на величину прямого напряжения диода VD3) напряжение питания микросхемы.

Мощность, выделяемую на нагрузке, регулируют переменным резистором R1. При перемещении его движка изменяется скважность импульсов первого генератора, а значит, и время, в течение которого на входе элемента DD1.3 (вывод 13) поддерживается напряжение с уровнем логического 0. В результате, в зависимости от положения движка резистора R1, изменяется время, в течение которого тринистор замыкает цепь нагрузки, и, следовательно, выделяемая на ней мощность.

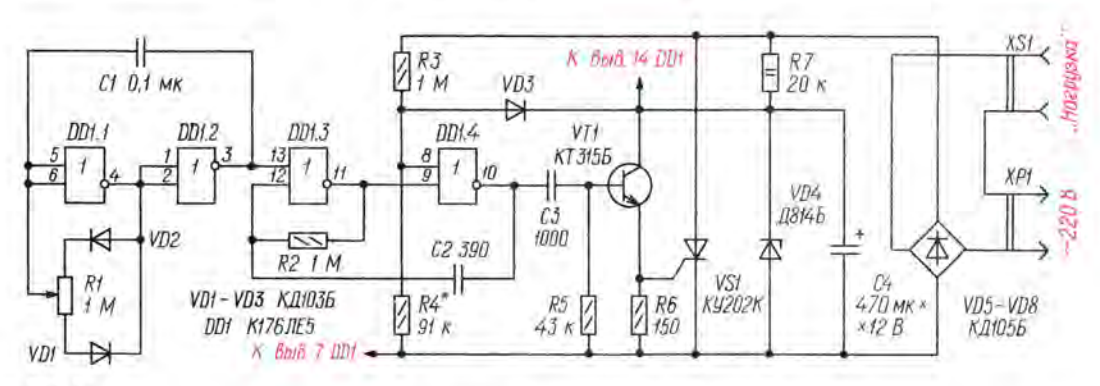


Рис. 1

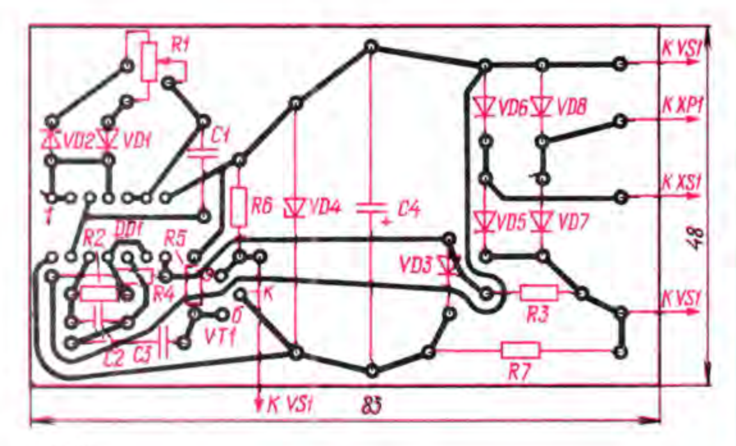


Рис. 2

Благодаря тому, что тринистор управляется не постоянным током, как в устройствах [1, 2], а короткими импульсами тока, сам регулятор потребляет очень незначительную мощность.

Если регулятор предполагается использовать с нагрузкой мощностью не более 200 Вт, все его детали, кроме тринистора VS1, размещают на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ (ВС), подстроечного СПО-0,5 (СП4-1а, СП4-4 и т. п.), конденсаторов К50-24 (С4) и КМ, КЛС, КД (остальные).

Вместо указанных на схеме в устройстве можно применить микросхемы К561ЛЕ5, К564ЛЕ5, транзистор серий КТ315 (с индексами Б—Д), КТ312 (А—В). Стабилитрон VD4 — любой маломощный с напряжением стабилизации 8...10 В, диоды VD1—VD3 — любые выпрямительные с малым обратным током, VD5—VD8 — выпрямительные с максимально допустимыми обратным напряжением не менее 300 В и средним прямым током не менее половины тока нагрузки. Кроме КУ201К, возможно применение тринисторов КУ201Л, КУ202К—КУ202Н.

Тринистор VS1 необходимо установить на теплоотводе. При мощности нагрузки более 200 Вт теплоотводом необходимо снабдить и диоды VD5—VD8, изолировав их от него тонкими слюдяными прокладками.

Налаживание регулятора сводится к подбору резистора R4 по минимуму помех радиоприему. Для этого резистор временно заменяют переменным с номиналом 470 кОм и, разместив регулятор рядом с радиоприемником, настроенным на какой-либо «молчащий» участок диапазона ДВ, включают вместе с нагрузкой в сеть. Регулировку начинают с минимального сопротивления резистора. Найдя положение движка, при котором помехи минимальны, регулятор отключают от сети и, измерив омметром сопротивление введенной части переменного резистора, заменяют его постоянным такого же сопротивления.

Следует учесть, что из-за низкой частоты повторения импульсов первого генератора (всего 5 Гц) устройство можно использовать только для регулирования мощности, потребляемой электронагревательными приборами (паяльниками, плитами, печами и т. п.). Для управления осветительными приборами его применять нельзя (лампы будут мигать).

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лукашенко С.** Регулятор мощности, не создающий помех.— Радио, 1987, № 12, с. 22, 23.

2. **Золотарев С.** Регулятор мощности.— Радио, 1989, № 11, с. 66, 67.

3. **Дробница Н.** Регулятор мощности для электронагревательных приборов.— Радио, 1988, № 7, с. 46.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕМОНТ МИКРОСХЕМ К2УС245 (К224УН4)

За последние десять лет было выпущено довольно много бытовой радиоаппаратуры (магнитофонов, магнитол, радиоприемников и т. д.), в УМЗЧ которых использовались микросхемы К2УС245 (новое название К224УН4) и К2УС371. И вот в целом неплохие усилители часто выходят из строя по причине неисправности этих микросхем. Так случилось, например, в моем радиоприемнике «Урал-авто-2». Поскольку купить их в настоящее время весьма затруднительно, да и демонтаж связан с определенными трудностями, я предлагаю радиолюбителям такой выход:

В результате анализа поступившей ко мне на ремонт аппаратуры я понял, что 80...85 % неисправностей микросхем связано с выходом из строя резистора сопротивлением 33 Ома в цепи выходного транзистора микросхемы. Предлагаю простой способ ремонта. К выводу 8 микросхемы подключить базу вновь устанавливаемого транзистора КТ315Г (можно КТ312Г и др.). К эмиттеру этого транзистора подключить резистор сопротивлением 24...51 Ом, второй вывод которого соединить с общим проводом. Коллектор транзистора необходимо припаять к точке соединения баз выходных транзисторов УМЗЧ (МП37 и МП41). Печатную дорожку, соединявшую ранее эти базы с одним из выводов микросхемы (9) необходимо разорвать. После такого ремонта аппарат вновь начинает исправно работать.

В. КНЫШЕВ

Хутор Ново-Павловка Морозовского р-на, Ростовской обл.

От редакции.

Как сообщил редакции завод-изготовитель радиоприемника «Урала-авто-2», с 1983 г. схема его изменена и микросхема К224УН4 (К2УС245) в нем не используется. Однако владельцы аппаратов более ранних выпусков, где эта микросхема применяется, вполне могут воспользоваться советом тов. Кнышева.



История радиотехники не насчитывает и ста лет, а такие понятия, как антенна, супергетеродин, громкоговоритель, усилитель кажутся нам существовавшими всегда. В развитии этой области техники участвовало столько людей, что теперь мало кто помнит создателей триггера, каскода, каскада с общей сеткой и других радиотехнических устройств.

Однако время изобретений продолжается. Об одном из них говорится во французском патенте № 2.619.972 от 31.08.1987 г. Это — регенеративный параллельно-балансный каскад. Получил его наш соотечественник А. Буденный, который четверть века назад был одним из авторов журнала «Радио», а теперь живет и работает в Париже.

— За прошедшие годы,— рассказывает Анатолий Павлович,— я стал профессионалом, решил множество научных задач, защищенных и авторскими свидетельствами, и патентами. Но вот что интересно. Когда я у себя на родине встречаюсь с людьми, интересующимися радиоэлектроникой, никто не вспоминает моих профессиональных достижений, а помнят только мои статьи в журнале «Радио». Даже совсем молодые люди, услышав мою фамилию, вспоминали, например, мою статью о стабилизаторах, не боящихся коротких замыканий, и приносили затертый журнал четвертьвековой давности. Поэтому, сделав мое очередное профессиональное изобретение, я решил познакомить с ним тех, кто занимается радиотехникой не из-за славы и материальной выгоды, а по душевному влечению.

Регенеративный параллельно-балансный каскад

Принципиальная схема каскада показана на рис. 1. Он выполнен на четырех транзисторах VT1—VT4, охваченных положительной обратной связью. Устройство похоже на триггер, но работает оно иначе. Допустим, что его входное напряжение равно нулю. Тогда, если каскад находится в устойчивом состоянии, а это наблюдается при подключении входа к общему проводу, как показано на рис. 1, то общий ток I_0 распределится поровну между транзисторами. Если же подать на вход напряжение, например, 0,1 мВ, то приращение напряжения через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 поступит на базу транзистора VT2. В результате ток, протекающий через него и через транзистор VT4, начнет расти, а ток, протекающий через транзистор VT1, падать. Как следствие этого, напряжение на эмиттере транзистора VT3 будет увеличиваться, а ток его уменьшаться, и так до тех пор, пока весь ток не будет протекать через транзисторы VT2, VT4.

Если коллекторный ток транзисторов слабо зависит от напряжения и коэффициент их усиления достаточно велик, положительная обратная связь и добавочное усиление также может быть достаточно велико.

Для тех, кто хорошо владеет расчетами, привожу формулу, с помощью которой можно рассчитать амплитудную характеристику каскада:

$$U_{вх}=\varphi_{\Theta}\ln\left(\frac{1-i_4/I_0}{h_{21б}-i_4/I_0}\cdot\frac{i_4/I_0-(1-h_{21б})}{i_4/I_0}\right),$$

где φ_{Θ} — температурный потенциал (для исследованных автором транзисторов равен 30,5 мВ);
i_4 — ток транзистора VT4;
I_0 — суммарный ток регенеративного параллельно-балансного каскада;
$h_{21б}$ — коэффициент усиления транзисторов по току.

На рис. 2 показаны зависимости токов транзисторов VT4 и VT3 от входного напряжения. Следует отметить, что при положительном входном напряжении транзистор VT3 закрывается. Напряжение, необходимое для переключения каскада, составляет единицы милливольт. При включении в коллекторные цепи транзисторов нагрузочных элементов (резистор, контур и т. д.) усиление описываемого каскада значительно превышает усиление обычного каскада. Это позволяет использовать его при разработке твердотельных ОУ без резисторов, работающих в наноамперном диапазоне токов, а также логических элементов с перепадом логического уровня в сотые доли вольта. Важно, что каскад имеет отрицательное входное сопротивление и устойчив к короткому замыканию. При включении LC-контура в базовую или коллекторную цепи транзистора VT1 каскад может выполнять функции генератора. Большая чувствительность каскада позволяет использовать его в качестве реле для температурных датчиков, причем при соответствующей организации тепловой связи можно реализовать переключение с периодом в несколько секунд. Пригоден каскад и для работы в гетеродинах и преобразователях частоты радиоприемников.

При использовании кремниевых транзисторов падение напряжения на резисторе R1 и на контуре L1C1 не должно превышать 0,3...0,4 В, иначе они будут насыщаться. Чтобы этого не произошло, коллекторные цепи транзисторов полезно подключить к источнику положительного напряжения.

А. БУДЕННЫЙ

г. Москва

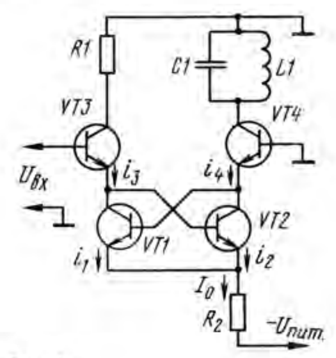


Рис. 1

Рис. 2



ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА

ИГРОВОЙ АВТОМАТ «КТО ХИТРЕЙ»



В греческой мифологии упоминается чудовище Минотавр — полубык, получеловек, заключенный в лабиринт. Для кормления Минотавра в лабиринт должны были периодически доставлять юношей и девушек. Выйти из запутанного лабиринта никому не удавалось, а победить Минотавра — тем более. И все же легендарный афинский царь Тезей (Тесей), совершивший немало подвигов, сумел перехитрить Минотавра и победил его.

Этот миф и был положен в основу игры. Двое играющих берут в руки по пульту управления, один из них становится «Минотавром», а другой — «Тезеем». В своеобразном лабиринте решается задача на предвидение ходов «противника». Задача «Тезея» — разгадать действия «Минотавра» и вырваться на свободу. Задача же «Минотавра» обратная — попытаться угадать замыслы «Тезея» и перехитрить его, увлечь глубже в лабиринт.

В кружке электронной автоматики республиканского Дворца пионеров и школьников

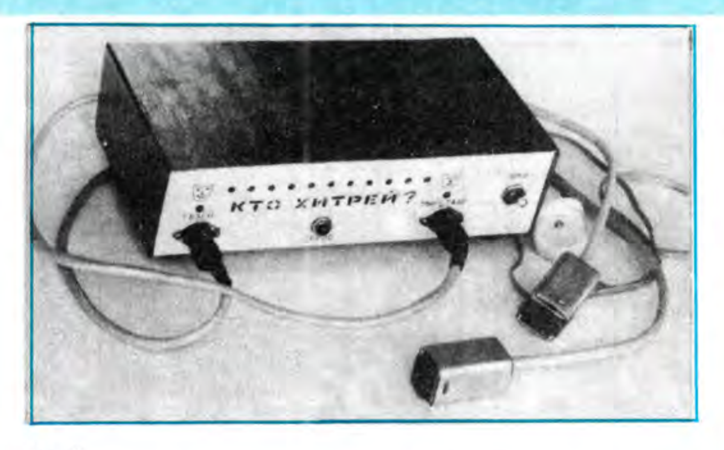


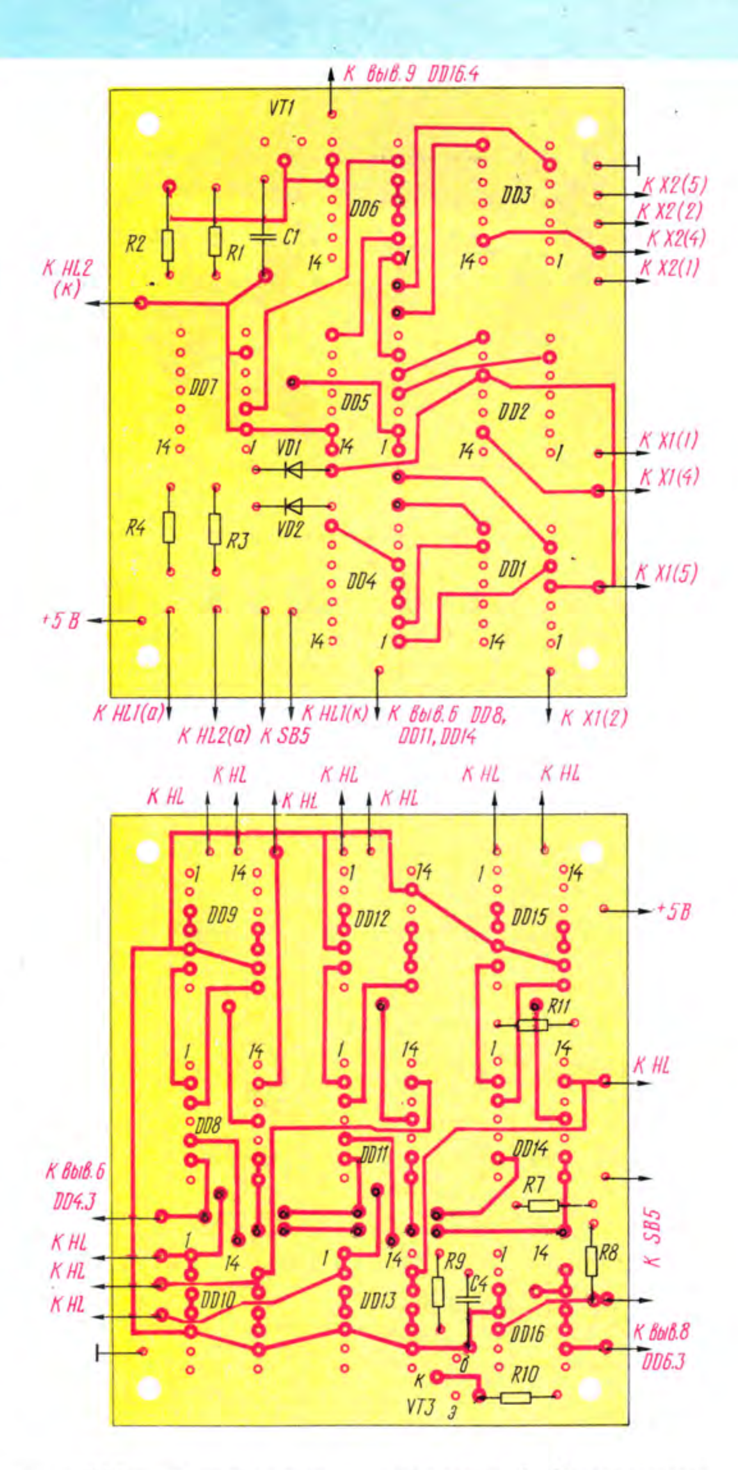

Рис. 1

г. Владикавказа СО АССР разработаны два варианта игры — с использованием микросхем и без них. Первый вариант, более сложный, изготовлен Александром Гречкиным. В разработке и изготовлении второго, упрощенного варианта принимал участие, кроме Александра, Дмитрий Дудкин.

Познакомимся с первым вариантом игры. На передней панели ее корпуса (рис. 1) расположены в ряд одиннадцать светодиодов, по которым можно наблюдать за перемещением «Тезея» в импровизированном лабиринте. Кроме того, около

DD1-DD3, DD7 К155ТМ2
DD6, DD9, DD10, DD12, DD13, DD4, DD15, DD16 – К155ЛА3
DD8, DD11, DD14
DD5 К155ЛА1

Рис. 2



разъемов, к которым подключены пульты играющих, также установлены светодиоды, сигнализирующие об очередности хода.

На каждом пульте по две кнопки. Нажимая одну из них, «Минотавр» скрытно задает направление движения «Тезея» в лабиринте. «Тезей» же старается угадать намерения «Минотавра» и нажатием на соответствующую кнопку своего пульта ответить на вопрос — «верит» или «не верит» он «Минотавру». О том, какое направление задал «Минотавр», станет ясно «Тезею» по передвижению горящего светодиода.

Допустим, «Минотавр» нажал кнопку, определяющую движение «Тезея» вправо, а «Тезей» нажал кнопку «верю». Следовательно, горящий светодиод передвинется вправо, т. е. в глубь лабиринта, ближе к «Минотавру». Если же «Тезей» нажмет кнопку «не верю», светодиод переместится влево — в сторону своеобразного выхода из лабиринта.

А теперь разберем устройство и работу автомата по его принципиальной схеме, приведенной на рис. 2. Узлы A1 и A2 — пульты играющих, светодиоды HL1 и HL2 — световые индикаторы «хода» соответствующего играющего, а HL3—HL13 — светодиоды лабиринта, в котором перемещается «Тезей». Зажиганием этих светодиодов управляют сдвиговые регистры DD8, DD11, DD14. В свою очередь сигналы на сдвиговые регистры поступают с логических узлов, выполненных на микросхемах DD9, DD10, DD12, DD13, DD15, DD16, а также DD1, DD4.

Прежде чем начать игру, ее нужно привести в исходное состояние, нажав кнопку сброса SB5. При этом начинает светиться индикатор HL2, предлагающий сделать ход «Минотавру», и HL8 — он определяет начальное положение «Тезея» (в середине лабиринта). Происходит это вот почему. При нажатии на кнопку SB5 триггер, собранный на элементах DD16.1 и DD16.2, устанавливается в положение, при котором на выводе 3 элемента DD16.1 уровень логического 0. На коллекторе транзистора VT3 в этот момент появляется короткий положительный прямоугольный импульс, который инвертируется элементами DD16.3, DD16.4 и подается на входы 8 и 9 всех сдвиговых регистров. Одновременно уровень логического 0 с

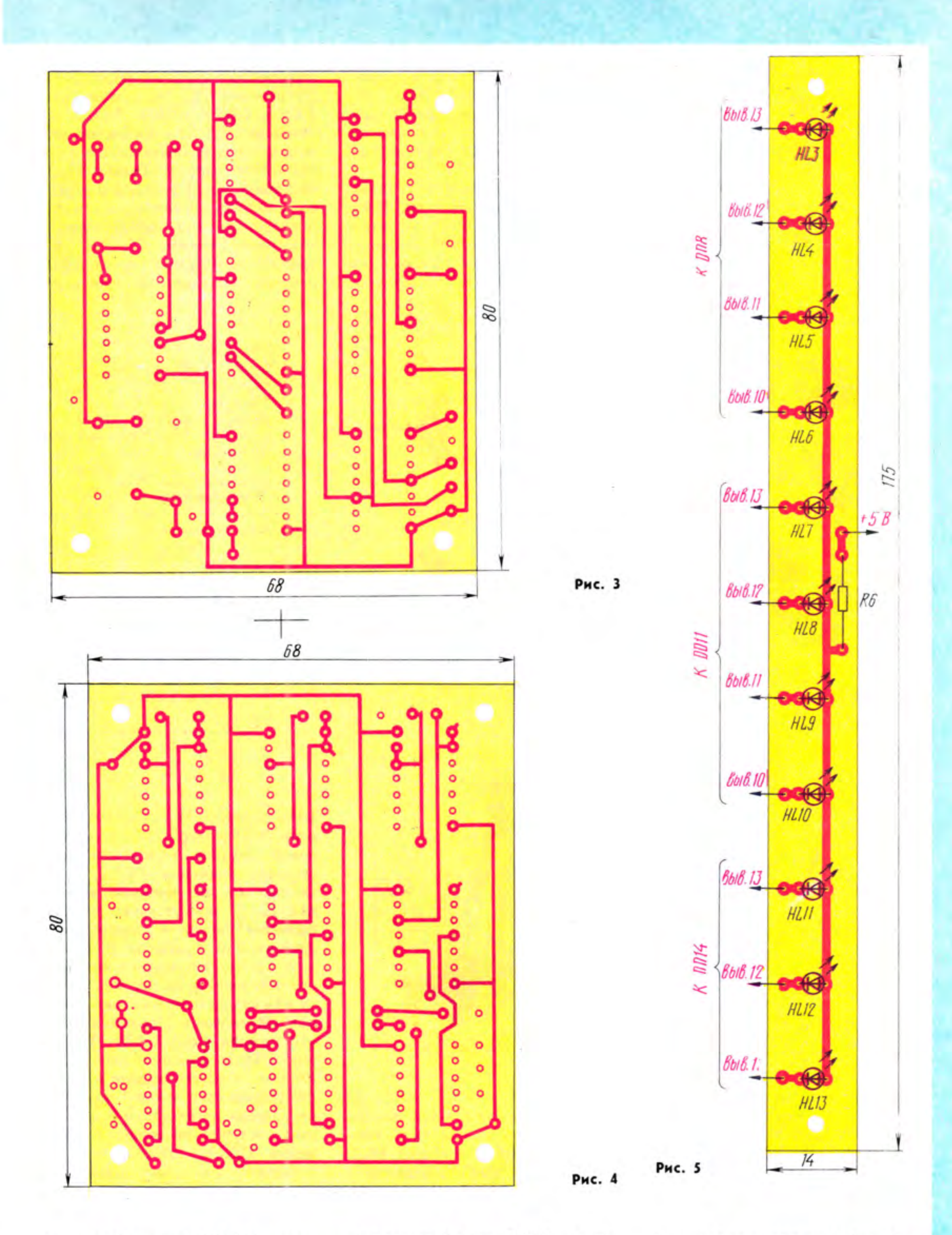


Рис. 3

Рис. 4

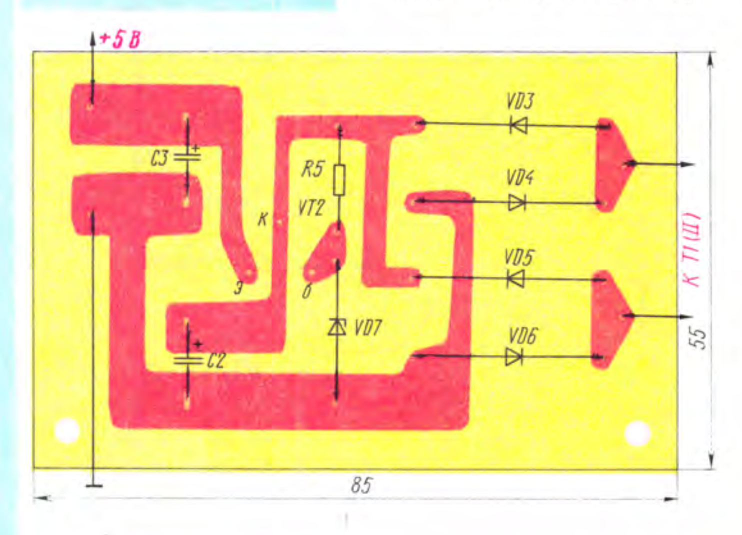
Рис. 5

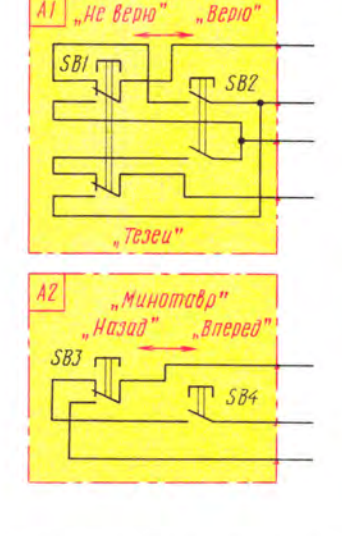
вывода 3 элемента DD16.1 подается на логические узлы, собранные на элементах микросхем DD9, DD10, DD12, DD13, DD15. Эти узлы обеспечивают нужные уровни на выводах 2—5 информационных входов сдвиговых регистров (кроме DD14 — у него вывод 5 не используется). Логические узлы соединены так, что при нажатии на кнопку SB5 лишь на вывод 3 регистра DD11 подается уровень логического 0, а на другие поступает уровень логической 1 (подобный логический узел описан в статье К. Карапетьянца «Бегущие огни» из четырех гирлянд» в «Радио», 1983, № 11, с. 53, 54).

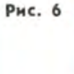
Для управления сдвиговыми

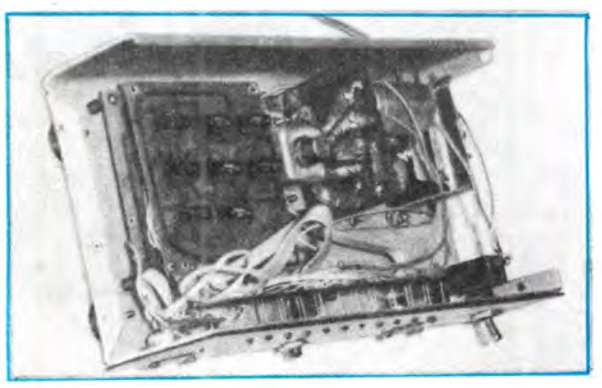
регистрами применяется логический узел, собранный на триггерах DD1.1, DD1.2 и элементах DD4.1—DD4.3. В зависимости от того, какие кнопки были нажаты у «Минотавра» и «Тезея», на выводе 6 элемента DD4.3 будет либо логическая 1, либо логический 0, т. е. сдвиговые регистры будут работать либо в режиме записи, либо в режиме сдвига информации. Первоначально же при нажатии на кнопку SB5 уровень логического 0 поступает на входы S триггеров DD1.1, DD1.2 через диоды VD1 и VD2 и логический узел принудительно устанавливается в состояние, при котором на выводе 6 элемента DD4.3 появляется уровень логической 1.

Также в исходное состояние устанавливается триггер DD7, входной вывод 4 которого через контакты кнопки SB5 соединяется с общим проводом, т. е. на вход S триггера поступает уровень логического 0. Такой же уровень установится и на выходном выводе 6 триггера, поэтому загорится светодиод HL2. На выводе 5 триггера будет уровень логической 1.






Рис. 6


Рис. 7

Дальнейшая работа протекает следующим образом. Кнопки пульта «Минотавра» управляют триггерами DD2.1 и DD2.2, а кнопки пульта «Тезея» — триггерами DD3.1 и DD3.2. Использование этих триггеров нужно для устранения дребезга контактов кнопок и получения на выходах триггеров одиночных импульсов с крутыми фронтами. Логический узел на элементах DD5.1, DD5.2, DD6.1, DD6.2 и триггере DD7.1 обеспечивает жесткую последовательность ходов «Минотавра» и «Тезея». Так, например, после установки игры в исходное состояние должен последовать ход «Минотавра». Но, предположим, «Тезей» не удержался и нажал кнопку SB3 раньше. На выходе триггера DD3.1 (вывод 6) появится уровень логического 0, но он не вызовет никаких изменений состояния элемента DD5.2, поскольку на его входных выводах 12, 13 присутствует запрещающий сигнал — уровень логического 0 с вывода 6 триггера DD7.1. Это запрещение будет действовать до тех пор, пока не нажмет на одну из своих кнопок «Минотавр». Предположим, что нажата кнопка SB1. Триггер DD2.1 изменит свое состояние, и на его выводе 6 вместо уровня логической 1 появится уровень логического 0, который поступит на вывод 4 элемента DD5.1. Поскольку на остальных входных выводах этого элемента уровни логической 1, на его выходном выводе 6 установится уровень логической 1, а значит, такой же уровень будет и на выводе 6 элемента DD6.2 и на счетном входе (вывод 3) триггера DD7.1. Но триггер изменит свое состояние только в случае поступления на счетный вход крутого

перепада с уровня логической 1 на уровень логического 0 (это не что иное, как спад импульса), что произойдет при отпускании кнопки SB1. Тогда на его выходном выводе 5 появится уровень логического 0 и загорится светодиод HL1 разрешения хода «Тезея», а на выводе 6 установится уровень логической 1.

Нажав кнопку SB1, «Минотавр» воздействует также и на триггер DD1.1, который устанавливается в нулевое состояние DD6.1 и DD6.2, поступит на счетный вход (вывод 3) триггера DD7.1. После отпускания кнопки SB3 состояние триггера DD7.1 изменится — на его выводе 6 появится уровень логического 0 и вспыхнет светодиод HL2. Одновременно включится в действие формирователь, выполненный на транзисторе VT1. С его коллектора на выводы 9, 10 элемента DD6.3 поступит короткий прямоугольный импульс, который проинвертируется элементами DD6.3, элемента DD4.3 будет уровень логической 1, который определит работу сдвиговых регистров в режиме записи. Следовательно, после отпускания кнопки SB3 светодиод HL8 погаснет, а загорится HL7. Таким образом, «Тезей» сдвинется влево по лабиринту, ближе к свободе.

Если бы «Тезей» нажал кнопку SB4, сдвиговые регистры работали бы в режиме сдвига, при котором загорается светодиод HL9 и «Тезей» передвигается вправо по лабиринту, ближе к логову «Минотавра».

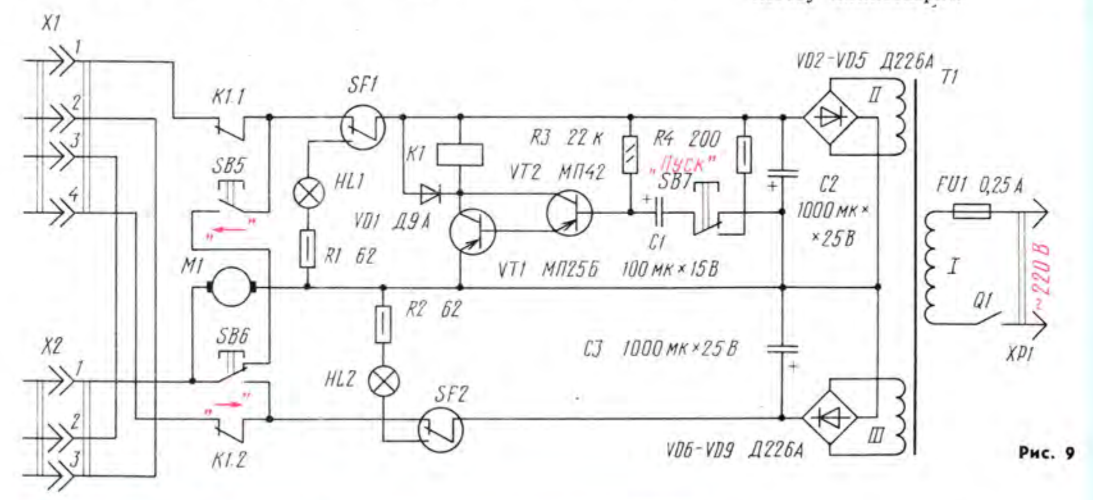


Рис. 9

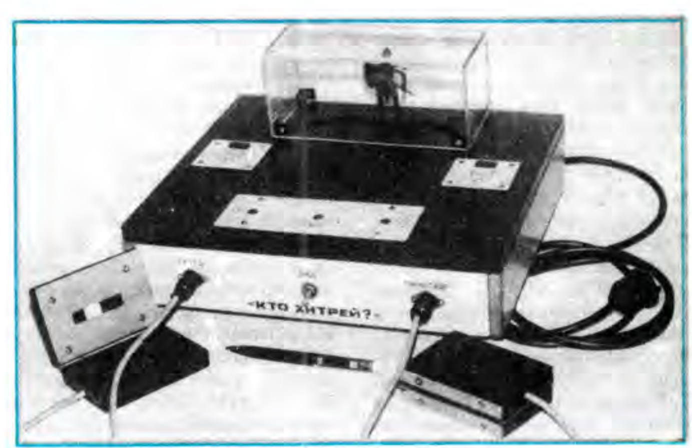


Рис. 8

(на выводе 5 — уровень логического 0).

Допустим, что «Тезей» нажал кнопку SB3. На выводе 6 триггера DD3.1 при этом появится уровень логического 0, что приведет к появлению уровня логической 1 на выводе 8 элемента DD5.2. Этот логический сигнал, пройдя через элементы DD16.4 и поступит на запускающие входы (выводы 8 и 9) сдвиговых регистров.

Нажав на кнопку SB3, «Тезей» принудительно устанавливает триггер DD1.2 в нулевое состояние (на выводе 9 уровень логического 0). Поскольку в таком же состоянии находится и триггер DD1.1, на выводе 6

Аналогично работает автоматика и при последующих ходах играющих.

Источник питания игры — со стабилизированным выходным напряжением. Состоит источник из понижающего трансформатора T1, диодного моста на диодах VD3—VD6, параметрического стабилизатора (балластный резистор R5 и стабилитрон VD7) и регулирующего транзистора VT2.

В качестве понижающего можно использовать готовый трансформатор ТВК-70ЛМ, смотав его вторичную обмотку и намотав вместо нее 80 витков провода ПЭВ-2 0,6. Пластины трансформатора собирают вперекрышку.

На месте транзисторов VT1 и VT3 устанавливают любые транзисторы серий КТ301, КТ312, КТ315, а на месте VT2 — любой из серии ГТ404. Кнопочные переключатели SB1—SB5 — типа МП-5. Светодиоды могут быть, кроме указанных на схеме, серии АЛ307.

Большая часть деталей игры смонтирована на печатных пла-



Рис. 10

тах (рис. 3, 4) из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Кружками на печати обозначены точки соединений сторон плат проволочными перемычками. Светодиоды лабиринта и ограничительный резистор R6 смонтированы на плате (рис. 5) из одностороннего стеклотекстолита. На плате из такого же материала располагают детали выпрямителя и стабилизатора (рис. 6). Размещение плат внутри корпуса показано на рис. 7.

А теперь о втором варианте игры. Ее корпус (рис. 8) внешне несколько изменился. На верхней панели разместилась фигурка «Тезея», прикрытая прозрачным колпаком, а вблизи торца колпака — сигнальные лампы, извещающие о победе того или иного играющего. Спереди на панели установлены кнопки пуска и направления перемещения фигурки Тезея.

Претерпели изменения и пульты играющих. Они состоят из двух половин-крышек, скрепленных петлей и раскрывающихся словно книжка. Перед началом каждого хода играющие раскрывают пульты и скрытно перемещают квадратную планку из пластика, а затем закрывают пульты. При этом планка нажимает на соответствующие кнопки (или одну кнопку), определяющие программу действий. Как и в предыдущей игре, в пульте «Минотавра» программируется направление движения фигурки Тезея, а в пульте «Тезея» формируется один из ответов — «верю» или «не верю».

Затем один из играющих нажимает кнопку пуска на верхней панели. В течение двух секунд фигурка Тезея будет перемещаться в ту или иную сторону, после чего играющие вновь подготавливают пульты к следующему ходу. Когда фигурка достигнет одного из концов своеобразного лабиринта, вспыхнет соответствующая сигнальная лампа и укажет победителя.

Схема этого варианта игры приведена на рис. 9. В пультах играющих по-прежнему размещены кнопочные переключатели, правда, в пульте «Минотавра» каждый из них состоит из одной группы контактов, а в пульте «Тезея» — из двух. Такое различие определила схема управления микроэлектродвигателем M1, перемещающим фигурку Тезея. Для питания двигателя использован двуполярный блок питания, выполненный на понижающем трансформаторе T1 и двух мостовых выпрямителях на диодах VD2—VD5 и VD6—VD9. Выпрямленные напряжения фильтруют конденсаторы C2 и C3. Каскад на составном транзисторе VT2VT1 — реле времени, подающее напряжение на двигатель в течение двух секунд. Продолжительность выдержки зависит от емкости конденсатора C1 и сопротивления резистора R3. В цепи питания двигателя включены герконы (герметизированные контакты) SF1 и SF2.

Как только игра включается в сеть выключателем Q1, составной транзистор открывается, реле K1 срабатывает и контактами K1.1, K1.2 отключает пульты от цепей питания. Если в таком состоянии нажать кнопку пуска SB7, фигурка не сдвинется с места, поскольку цепь питания двигателя при показанных на схеме положениях кнопок пультов оказывается разомкнутой. Нужно подготовить пульты к предстоящему ходу игры.

Предположим, «Минотавр» задал направление движения «вперед», и в его пульте окажется нажатой кнопка SB4. Если при этом «Тезей» установит квадратную планку в своем пульте так, что будет нажата кнопка SB1 («не верю»), то окажется соединенным через пульты левый по схеме вывод двигателя M1 с неподвижным контактом группы K1.1 реле. Сто́ит теперь нажать и отпустить кнопку пуска SB7, как вступит в действие реле времени. На две секунды замкнутся контакты K1.1 и подадут на двигатель напряжение от выпрямителя на диодах VD2—VD5. Фигурка Тезея начнет перемещаться в левую сторону, т. е. к выходу из лабиринта. Если же «Тезей» ответит «верю» на действия «Минотавра» и нажмет кнопку SB2, то двигатель получит питание от другого выпрямителя (на диодах VD6—VD9) и фигурка начнет перемещаться по лабиринту в логово чудовища.

Чтобы ограничить перемещение фигурки, вблизи концов лабиринта установлены герконы, а снизу рейки, к которой прикреплена фигурка, расположен постоянный магнит. Как только магнит приблизится к геркону, контакты геркона переключатся. Двигатель окажется обесточенным, вспыхнет соответствующая сигнальная лампа. Игра окончена. Чтобы вывести фигурку Тезея в исходное положение (в

центр лабиринта), нажимают либо кнопку SB5, либо SB6.

Транзистор VT1 может быть, кроме указанного на схеме, МП20Б, МП25, МП25А, а VT2— любой из серий МП39—МП42. Реле — РЭС6 паспорт РФ0.452.106, герконы —КЭМ-3, кнопочные выключатели и переключатели — типа МП-10, трансформатор — готовый или самодельный на напряжение 14 В при токе до 250 мА в расчете на использование указанного реле и двигателя от кассетного магнитофона. Если реле и двигатель другие, нужно применить трансформатор с соответствующим напряжением на вторичных обмотках. Сигнальные лампы могут быть любые малогабаритные, яркость их свечения устанавливают подбором ограничительных резисторов R1 и R2.

Размещение деталей внутри корпуса показано на рис. 10. Напротив вала двигателя укреплен редуктор производства Московского школьного завода «Чайка», а с редуктором соединена червячная передача, позволяющая перемещать рейку с фигуркой Тезея. На отдельных изоляционных планках помещены герконы, положение которых подбирают опытным путем. Детали выпрямителей и реле времени можно смонтировать на печатной или монтажной плате.

Н. ВОЙДЕЦКИЙ,
руководитель кружка «Электронная автоматика»

г. Владикавказ

От редакции. На первый взгляд вариант игры с использованием микросхем несколько усложнен, на что обратил внимание рецензент журнала С. Бирюков. Он предлагает вместо трех микросхем К155ИР1 (DD8, DD11 и DD14) установить одну К155ИЕ7, а пять микросхем К155ЛА3 (DD9, DD10, DD12, DD13 и DD15) заменить одной К155ИД3. Вместо же элементов DD4.1—DD4.3 возможна установка микросхемы К155ЛП5. Хотелось бы надеяться, что читатели, которые заинтересуются электронной игрой, смогут осуществить эти предложения и пришлют в редакцию описание модернизированной конструкции. А может быть, найдутся и другие интересные решения?

УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ

ГЕРКОНЫ

Повышение требований к надежности и сроку службы коммутационных устройств, применяемых в автоматике, аппаратуре связи, измерительной и вычислительной технике, привело к созданию нового типа приборов — герметизированных магнитоуправляемых контактов. Коммутация электрической цепи в таком приборе происходит в инертной газовой среде или вакууме под воздействием внешнего магнитного поля. Первые герметизированные магнитоуправляемые контакты (они получили сокращенное наименование — герконы) появились в конце 30-х годов, а в начале 70-х герконная техника достигла максимального развития. В настоящее время герконы широко используют почти во всех областях электроники.

Основное назначение герконов — коммутация электрических цепей, для которых особенно важны надежность и долговечность коммутирующего элемента. Герконы входят в состав современных электромагнитных реле, позиционных переключателей, датчиков и ряда других узлов.

По функциональному назначению все герконы можно разделить на три конструктивные группы: работающие на замыкание (то есть имеющие пару разомкнутых контактов), на размыкание (с парой замкнутых контактов) и на переключение (с группой из трех контактов).

По конструктивно-технологическим признакам герконы подразделяют на две большие группы: с сухими контактами (сухие герконы) и с контактами, смачиваемыми ртутью (ртутные), отличающиеся от сухих наличием капли ртути, которая смачивает контактирующие поверхности. Наличие ртути обеспечивает малое контактное сопротивление и предотвращает «дребезг» контактов — их вибрацию при замыкании и размыкании. «Дребезг» приводит к неконтролируемому увеличению времени срабатывания геркона, появлению многократной коммутации при одиночном срабатывании.

Наиболее распространенный замыкающий геркон представляет собой герметичный стеклянный баллон с двумя вваренными в него контактными сердечниками, внешние выводы которых служат для подключения прибора к электрической цепи. Каждый из сердечников выполнен в виде частично расплющенного отрезка упругой ферромагнитной проволоки. Контактирующие поверхности покрыты тонким слоем благородного металла. Сердечники фиксированы в баллоне так, что между контактирующими поверхностями остается небольшой зазор. Внутреннее пространство баллона либо вакуумируют, либо заполняют инертным газом — азотом, водородом, аргоном или азото-водородной смесью.

Для изготовления контактов используют пермаллоевую проволоку диаметром 0,6...1,3 мм, а в качестве покрытия применяют золото, серебро, палладий, родий или сплавы на их основе. Такое покрытие повышает эрозионную стойкость контактов и снижает переходное контактное сопротивление.

При воздействии на замыкающий геркон магнитного поля необходимой напряженности, созданного постоянным магнитом или электромагнитом, силовые линии локализуются в магнитной цепи, образованной ферромагнитными контактными сердечниками. В результате этого контакты, упруго изгибаясь, притягиваются один к другому и замыкаются. При уменьшении напряженности магнитного поля до определенного значения контакты под действием упругих сил возвращаются в первоначальное положение и размыкаются. Таким образом, контактные сердечники в герконе выполняют сразу три функции: магнитопровода, упругого элемента и электрических контактов.

Работа размыкающих герконов отличается тем, что их сердечники под действием магнитного поля намагничиваются одноименно и поэтому отталкиваются, размыкая электрическую цепь. У переключающего геркона один из трех контактов

выполнен из немагнитного металла. Под действием магнитного поля магнитные сердечники притягиваются и замыкаются, а немагнитный, который был замкнут с ближайшим ферромагнитным, обесточивается.

Процесс изготовления герконов состоит из нескольких этапов. Сначала изготавливают ферромагнитные сердечники и наносят на них соответствующее покрытие. Далее сердечники помещают в заготовку стеклянного баллона и заваривают его концы с одновременным заполнением баллона инертным газом. Завершающая операция — контроль качества и отбраковка герконов с дефектами.

Изготовление сердечников начинают с предварительного отжига пермаллоевой проволоки. После этого ее разрубают на отрезки необходимой длины и один из концов каждого из них расплющивают. Затем заготовки контактных сердечников обезжиривают и вновь термообрабатывают для получения требуемых магнитных и упругих свойств. Защитное покрытие наносят химическим, электрохимическим, электроискровым методами или прессовкой. Толщина покрытия в зависимости от требований, предъявляемых к геркону, и условий его эксплуатации может быть в пределах от 2 до 20 мкм.

Баллоны герконов изготавливают из стеклянной трубы. Заготовки после разрезания трубы промывают изнутри для удаления загрязнений. В процессе заварки сердечников в стеклянную заготовку через нее пропускают поток инертного газа, который и остается в баллоне после его герметизации. Одновременно происходит фиксация положения сердечников. Операция заварки баллона — наиболее сложная при изготовлении герконов, так как требует особо высокой точности исполнения. Это важно в первую очередь для правильной взаимной ориентации контактных сердечников и соблюдения необходимого зазора между их контактирующими поверхностями.

Последний этап изготовления герметизированных магнитоуправляемых контактов включает в себя визуальную отбраковку, проверку герконов на герметичность и техническую тренировку, которая состоит в последовательном замыкании и размыкании контактов в течение некоторого времени для их приработки.

Магнитные и электрические свойства герконов характеризуют рядом параметров, из которых семь — наиболее важные. В первую очередь, это магнитодвижущая сила срабатывания $v_{ср}$ и отпускания $v_{отп}$, определяющие, при каких значениях напряженности магнитного поля происходит замыкание и размыкание контактов геркона. Электрическое сопротивление геркона, измеренное между разомкнутыми контактами, принято называть сопротивлением изоляции $R_{из}$, а сопротивление между замкнутыми контактами — сопротивлением контактного перехода $R_к$. Электрическую прочность герконов характеризуют пробивным напряжением $U_{пр}$, которое зависит в основном от давления и электрических свойств наполняющего газа, а также от величины зазора между контактами и состояния их поверхности. Максимальную мощность P_{max}, коммутируемую герконом, определяют материал покрытия сердечников, их толщина и площадь контактирующих участков. Емкость $C_к$ между разомкнутыми контактами зависит от конфигурации и размеров сердечников.

Кроме того, есть еще три немаловажных параметра, которые характеризуют механические свойства герконов. Это, во-первых, технический ресурс — максимальное число срабатываний N_{max}, при котором все основные параметры геркона остаются в допустимых пределах. И, во-вторых, время срабатывания $t_{ср}$ и отпускания $t_{отп}$, характеризующие быстродействие геркона.

В настоящее время разработано несколько различных способов управления герконами. Самый распространенный и рациональный — управление постоянным магнитом, перемещающимся линейно или по дуге. Реже применяют управление постоянным магнитом с угловым перемещением, а также перемещением ферромагнитной шторки, шунтирующей поле постоянного магнита. Можно управлять герконом с помощью электромагнита. В этом случае геркон помещают внутрь цилиндрической катушки. Коммутация контактов геркона происходит при подаче напряжения на катушку электромагнита. Эта конструкция стала основой многочисленного класса герконовых реле.

Геркон обладает рядом преимуществ перед другими коммутационными устройствами. Благодаря защите контактов от загрязнения и коррозии надежность его работы примерно в 100 раз выше, чем у обычных открытых контактов. Высокая надежность герконов обусловлена также большими сопротивлением изоляции ($10^9...10^{11}$ Ом) и электрической прочностью — пробивное напряжение у некоторых типов этих приборов достигает нескольких десятков киловольт. По сравнению с обычными электромагнитными реле герконовые допускают в 10 раз большую частоту коммутации (до 1000 Гц) и в 10 раз меньшее время срабатывания (0,5...2 мс) и отпускания (0,2...1 мс). Срок службы магнитоуправляемых герметизированных контактов может достигать $5 \cdot 10^9$ срабатываний.

Герконы имеют преимущества и перед полупроводниковыми коммутирующими элементами — меньшую чувствительность к переходным процессам в коммутируемых цепях, меньшую подверженность влиянию нагрузки и отсутствие необходимости согласования с ней. Кроме того, в ряде случаев применения герконы не нуждаются в дополнительных источниках питания.

Однако при эксплуатации герконов необходимо учитывать и свойственные им особенности — сравнительно малый коммутируемый ток, малое число контактных групп в одном баллоне, наличие «дребезга» контактов (у сухих герконов), определенную чувствительность к воздействию внешнего магнитного поля, хрупкость стеклянного баллона.

В. ЯНЦЕВ

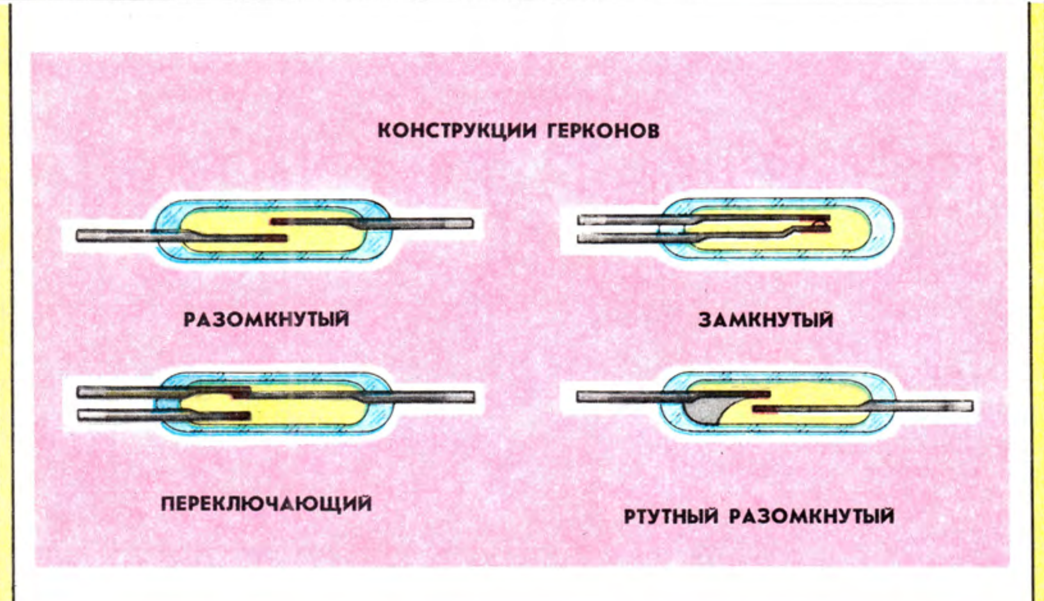
г. Москва



ГЕРКОНЫ







УПРАВЛЕНИЕ ГЕРКОНАМИ

S N

магнитом, перемещающимся линейно или по окружности

S N

перемещающейся шунтирующей шторкой

S N

магнитом с угловым перемещением

+ $U_{пит}$ −

пропусканием тока через обмотку

Худ. Ю. Андреев

При бо́льших напряжениях (от 60 до 380 В) пользуются гнездами XS1 и XS4. Тогда при напряжении 60...127 В вспыхнет светодиод HL3, при 127... 220 В — HL3 и HL4, а при 220... 380 В — HL3 — HL5.

Последовательно с диодами VD1 и VD2 включены светодиоды HL1 и HL2 — это индикаторы полярности. В зависимости от полярности постоянного напряжения на гнезде диоды HL5, HL4, HL3, а при сопротивлении свыше 10 кОм не светится ни один светодиод.

Светодиоды, кроме указанных на схеме, могут быть серий АЛ307, АЛ336; резистор R1 — МЛТ-2, R2 — МЛТ-0,5, R3 — R6 — МЛТ-0,125; диоды — любые другие, рассчитанные на обратное напряжение не менее 30 В; оксидный конденсатор — К50-6 или другой; батарея GB1 — «Крона».

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК — ИНДИКАТОР НА СВЕТОДИОДАХ

Такой прибор позволяет определить полярность контролируемого постоянного напряжения, проверять наличие в цепях постоянного или переменного напряжения от 6 до 380 В, а также «прозванивать» электрические цепи сопротивлением до 10 кОм. В любом варианте потребляемый индикатором ток (либо ток через проверяемую цепь) не превышает 10 мА.

Основа пробника-индикатора (рис. 1,а) — выпрямительный мост на диодах VD1 — VD4, начертание которого на схеме несколько изменено по сравнению с общепринятым. В одну диагональ моста (между анодом диода VD3 и катодом VD4) включена «измерительная» цепочка из светодиодов HL3 — HL5, резисторов R4 — R6 и оксидного конденсатора C1, а к другой диагонали (между точками соединения диодов VD1, VD2 и VD3, VD4) подводится контролируемый сигнал. Именно с этой диагональю соединено общее гнездо XS4 для всех видов измерений, а также гнезда XS1 — XS3, используемые в зависимости от вида измерения.

Если измеряемое напряжение находится предположительно в пределах 6...38 В, его подают из гнезда XS2 и XS4. Тогда при напряжении от 6 до 12,7 В загорится светодиод HL3, при напряжении от 12,7 до 22 В вспыхнут HL3 и HL4, а при напряжении от 22 до 38 В будут светиться HL3 — HL5.

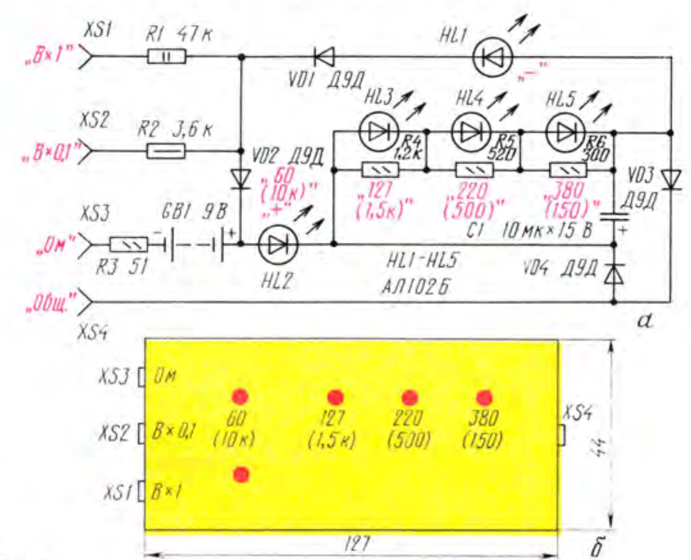


Рис. 1

XS1 или XS2 будет гореть соответствующий светодиод — HL1 при минусовом напряжении, HL2 — при плюсовом. Если же пробником контролируется переменное напряжение, горят оба указанных светодиода.

Гнездами XS3 и XS4 пользуются при «прозвонке» цепей монтажа или проверке различных деталей (диодов, резисторов, трансформаторов, катушек индуктивности и т. д.). В этом варианте имитируется подача напряжения автономной батареи GB1 на «входную» диагональ моста через резистор R3 и сопротивление цепи между гнездами XS3 и XS4. Если сопротивление цепи небольшое (до 150 Ом), горят светодиоды HL2 — HL5. При возрастании сопротивления цепи поочередно гаснут светодиоды HL5, HL4, HL3, а при сопротивлении свыше 10 кОм не светится ни один светодиод.

Детали прибора размещают в корпусе (рис. 1, б) размерами 127×44×24 мм из изоляционного материала. К верхней панели корпуса приклеены светодиоды, на боковых стенках укреплены гнезда — при работе в них вставляют щупы (в XS1 — XS3) и удлинительный проводник (в XS4) с зажимом «крокодил» на конце.

Неплохим дополнением прибора станет плавкий предохранитель на 50 мА (0,05 А), включенный в цепь батареи GB1. Тогда при случайной «прозвонке» цепей, находящихся под напряжением, предохранитель сгорит, сохранив целость остальных деталей.

М. БОРЗЕНКОВ

г. Москва

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ

В последние годы радиолюбители все чаще интересуются электронными звонками, способными заменить электрические. Одна из конструкций такого звонка может быть выполнена всего на одном транзисторе — схема его приведена на рис. 2.

Каскад на транзисторе VT1 представляет собой так называемый блокинг-генератор — импульсное устройство, генерирующее сравнительно короткие импульсы. Частота следования импульсов зависит от суммарной емкости конденсаторов C1, C2 и индуктивности первичной обмотки трансформатора T1. Со вторичной обмотки трансформатора импульсы поступают на динамическую головку BA1 — она преобразует импульсный сигнал в звуковой.

Но импульсы следуют не непрерывно, а в виде пачек, с паузами между пачками. Такой режим работы создает цепочка R1C4, включенная между базой и эмиттером транзистора. В итоге из динамической головки слышится звук, напоминающий трель соловья.

С помощью выключателя SA1 параллельно конденсатору C4 можно подключать C5, что влияет на длительность паузы между пачками импульсов, а в итоге и на характер звучания трели.

Питается звонок от сети через звонковую кнопку SB1, но вполне подойдет и источник, составленный, например, из последовательно соединенных батарей 3336 (2 шт.) или элементов 373 (6 шт.). В таком варианте источник подключают к конденсатору C7 через звонковую кнопку, а диоды VD1—VD4, трансформатор T2 и предохранитель FU1 удаляют.

Транзистор — любой из серий ГТ402, диоды — любые из серий Д220, Д223, Д311. Вместо диодов можно установить выпрямительный блок серии КЦ402, КЦ405, но придется немного изменить рисунок печати на плате. Резисторы — МЛТ-0,25, оксидные конденсаторы — К50-6 (C7 составлен из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью по 500 мкФ), остальные конденсаторы могут быть КМ, КЛС.

В блокинг-генераторе возможно использование готового выходного трансформатора от радиоприемника «Альпинист-407», «Россия-303» и других. Сопротивление первичной обмотки постоянному току должно быть 15...25 Ом. Динамическая головка — любая малогабаритная мощностью 1—2 Вт. Трансформатор T2 — любой маломощный с напряжением на вторичной обмотке около 12 В.

Часть деталей звонка монтируют на печатной плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита. Плату помещают внутрь подходящего корпуса. Там же устанавливают трансформатор питания и держатель предохранителя с предохранителем FU1. Динамическую головку прикрепляют к лицевой стенке корпуса.

В. ЯКОВЛЕВ

г. Шостка Сумской обл.

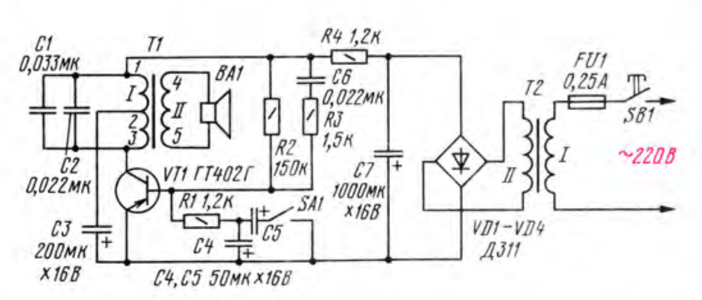


Рис. 2

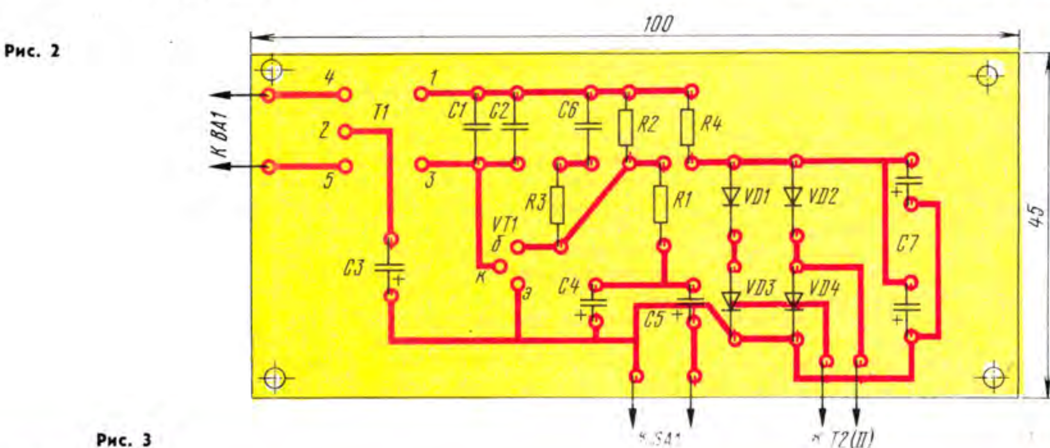


Рис. 3

ПРОБНИК-ГЕНЕРАТОР

Этот простейший измерительный прибор предназначен для покаскадной проверки самой разнообразной радиоаппаратуры: усилителей ЗЧ, радиоприемников, телевизоров, магнитофонов. При подключении пробника-генератора к каскадам усилителей ЗЧ в динамической головке раздается звук высокого тона. Если же коснуться щупом пробника входного (антенного) гнезда разъема телевизора, на экране появ-

ляются горизонтальные полосы и слышен звук высокого тона.

В пробнике использованы всего две микросхемы (рис. 4), постоянный резистор и несколько конденсаторов. Питается пробник от источника напряжением 5 В, но сохраняет работоспособность при снижении напряжения до 3,75 В.

Пробник состоит из двух генераторов: на микросхеме DD1 выполнен генератор ЗЧ, а на DD2 – РЧ. Элементы DD1.1 и DD1.2 совместно с резистором R1 и конденсатором C1 образуют мультивибратор, вырабатывающий прямоугольные импульсы. Остальные элементы этой микросхемы позволяют сохранить крутые фронты и спады импульсов, а значит, способствуют получению большого количества гармоник в выходном сигнале. Гармоники же, в свою очередь, как бы значительно расширяют частотный диапазон генератора-пробника (примерно от 1 кГц до диапазона ДМВ — конечно, совместно с генератором РЧ).

На элементах DD2.1—DD2.3 выполнен генератор РЧ, работой которого управляет генератор ЗЧ — сигнал с него поступает на один из входов элемента DD2.1. Элемент DD2.4 — согласующий, позволяющий сохранить, как и в случае с первым генератором, строго прямоугольную форму выходных импульсов.

Выходы генераторов соединены вместе и сигнал с них поступает через конденсатор C3 на щуп XP1 — им касаются нужных точек проверяемых каскадов. Щуп же XP2, соединенный с минусом питания пробника, подключают во время работы к общему проводу проверяемой конструкции.

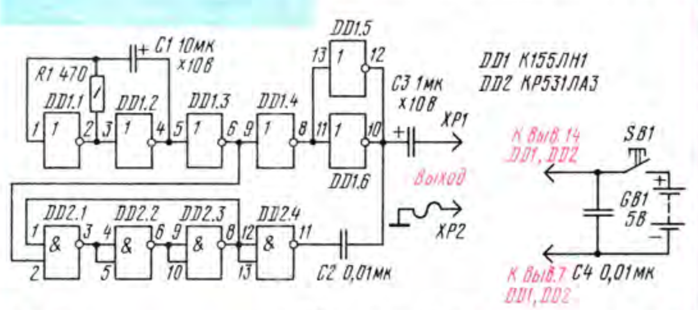


Рис. 4

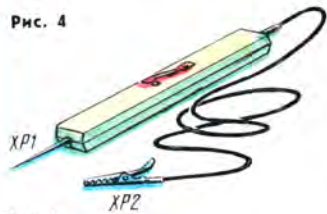


Рис. 5

Вместо микросхемы КР531ЛА3 применима К155ЛА3, однако это сузит диапазон гармоник сигнала Р4. Резистор и конденсаторы — любого типа, но возможно меньших габаритов. Источник питания — четыре аккумулятора Д-0,1, соединенных последовательно. Кнопка SB1 — самодельная или готовая.

Детали пробника-генератора размещают в пластмассовом футляре (рис. 5), например, от зубной щетки. Часть деталей монтируют на плате, к ней же прикрепляют щуп XP1 в виде большой швейной иглы. На верхней крышке футляра автор разместил самодельную кнопку-выключатель, состоящую из полоски бронзы и медной заклепки. Через отверстие в задней стенке футляра выведен многожильный монтажный провод в изоляции. К наружному концу провода припаян зажим «крокодил» — щуп XP2.

Аккумуляторы батареи питания можно разместить как на общей плате, так и на отдельной текстолитовой планке с пружинящими контактами, упрощающими отключение аккумуляторов для их подзарядки.

Д. ИЛИЗАРОВ

г. Ленинград

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

*Многое из того,
о чем рассказывалось
в цикле статей
«РК» с самого начала»,
позволило мне по-настоящему
познакомиться
с компьютером,
глубже понять,
как он работает.
Но есть
практический вопрос:
как все-таки вводить
программы в машинных кодах.
Просьба — поподробнее
рассказать об этом,
разобрав какой-нибудь
конкретный пример.*

В. АЛИСТАРЬ

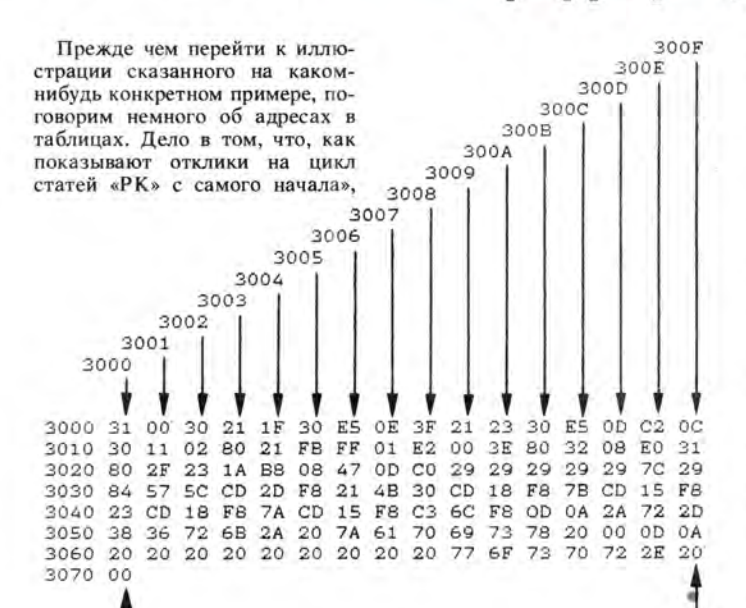
*пгт Зеленодольск
Днепропетровской
обл.*

Подобные письма прислали в редакцию и другие читатели журнала. Надо полагать, что рассказ об использовании директивы М МОНИТОРа в одной из статей цикла получился уж слишком лаконичным, если по прочтении ее возникают такие вопросы. Ну что же, ввод программ в «РК» в машинных кодах — весьма существенный момент в работе с компьютером, поэтому есть все основания поговорить об этом поподробнее.

Напомним, что директива М позволяет произвести поячеечный просмотр ОЗУ и при необходимости изменить содержимое каких-либо ячеек. При вводе новой программы просмотр содержимого ячеек — занятие попутное. Ведь следуя уже упоминавшейся в цикле статей рекомендации, перед вводом новой программы надо «очистить» область пользователя ОЗУ, занеся по директиве F во все его ячейки нулевые байты. Поэтому результат собственно просмотра известен — во всех ячейках будет 00. Следовательно, задача ввода программы в машинных кодах сводится к замене нулевых байтов в ячейках на соответствующие коды, которые приведены в таблице.

«РК» С САМОГО НАЧАЛА

Прежде чем перейти к иллюстрации сказанного на каком-нибудь конкретном примере, поговорим немного об адресах в таблицах. Дело в том, что, как показывают отклики на цикл статей «РК» с самого начала»,



у части читателей проблемы возникают именно из-за неправильного определения адресов в таблицах. Еще раз напомним, что на экран дисплея в «Радио-86РК» по директивам D и L таблицы выводятся в компактной форме, когда указывается лишь адрес, соответствующий первой ячейке в данной строке. В такой же форме таблицы публикуются в журнале. При необходимости адрес интересующей его ячейки пользователь должен вычислить сам. Рисунок иллюстрирует расшифровку адресов для первой и последней строк таблицы программы определения константы скорости для считывания информации с магнитной ленты [Л].

А теперь, находясь в МОНИТОРе, наберем директиву М с адресом 3000 (т. е. М3000) и запустим ее в работу нажатием на клавишу «ВК». Если мы очистили ОЗУ, то в результате на экране получим

```
-->M3000
   3000 00 _
```

Теперь пришла пора набрать код 31, соответствующий этому адресу в таблице. Если при наборе вы допустили ошибку, то ее можно исправить, используя клавишу «←», которая «сотрет» неправильно введенные символы. Убедившись, что код набран правильно, нажатием на клавишу «ВК» заносим его в ячейку с адресом 3000Н. Компьютер свое дело знает, он тут же выведет на экран в следующей строке адрес следующей ячейки (3001 — буква Н не выводится) и ее содержимое (опять же 00). Вводите следующий код, нажимайте на клавишу «ВК» и так шаг за шагом,— к конечной цели.

При вводе больших программ в машинных кодах полезно время от времени записывать результаты вашей работы на магнитофон. Тогда случайные сбои в работе РК не загубят результаты вашей кропотливой работы (или, во всяком случае, загубят не все ее результаты). Набрав вместо очередного кода точку и нажав на клавишу «ВК», вы выйдете в МОНИТОР. Начальный адрес в директиве О, естественно, должен соответствовать начальному адресу таблицы, а конечный — тому, до которого вы дошли к этому моменту. Затем можно продолжить ввод кодов или даже сделать перерыв и вообще выключить компьютер. В последнем случае для продолжения работы надо сначала ввести в РК с магнитофона уже «набитую» часть таблицы. Адрес, на котором вы остановились, вам известен, так что запускайте директиву М с этим адресом и продолжайте ввод кодов.

Еще несколько советов. Внимательно считывайте коды из таблиц. В большинстве случаев они напечатаны на матричных принтерах (т. е. символы в них состоят из точек). При печати журнала отдельные точки могут плохо пропечататься, а некоторые символы будут неправильно поняты вами. Наиболее опасны в этом смысле буквы В и D. Если не пропечатаются одновременно левая верхняя и левая нижняя точки, то они практически превратятся в цифры 8 и 0 соответственно. А если не пропечатается только одна из этих точек, то эти буквы станут очень похожими на них и при беглом чтении ошибка считывания данных с таблицы неизбежна.

Правильность ввода данных проверяется по контрольной сумме. Однако, в принципе, возможна ситуация, когда контрольная сумма совпадает с названной в статье, а программа все же не работает. Наиболее вероятная причина в этом случае — вы перепутали (переставили при вводе) содержимое двух соседних ячеек. Дело в том, что при подсчете контрольной суммы относительно простой алгоритм, использованный в МОНИТОРе, таких ошибок не распознает. Так что надо в такой ситуации внимательно (лучше всего «в четыре глаза» — один читает таблицу, другой проверяет содержимое соответствующих ячеек) проверить правильность ввода данных.

Б. ГРИГОРЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Долгий А. О вводе данных с магнитной ленты.— Радио, 1987, № 4, с. 22—24.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ МАГНИТОФОНА «РОМАНТИКА-220с»

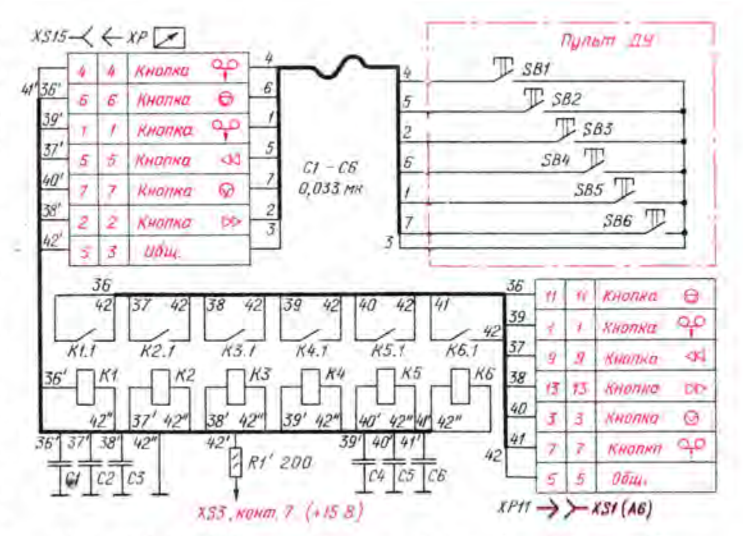
В данном магнитофоне предусмотрено подключение пульта дистанционного управления (ДУ) длиной до 1,5 м. Однако такая длина соединительного шнура не решает проблему и вносит серьезные сбои в работу логических устройств платы автоматики. Основная причина — паразитная емкость, создаваемая шнуром ДУ. Увеличить длину шнура и избавиться от сбоев возможно, если осуществить развязку между входами ДУ и шнуром. Схемотехническое решение предложенного принципа представлено на рисунке.

В качестве SB1—SB6 пульта управления используются кнопки без фиксации (ПКН-150-1 или микропереключатели серии МП).

В качестве К1—К6 использованы электромагнитные реле РЭС49 (паспорт РС4.569.425). Возможно использование реле РЭС 60, РЭС 15 или в крайнем случае РЭС 10 с аналогичными параметрами. Резистор R1 предназначен для предотвращения бросков тока в момент коммутации обмоток реле.

Элементы устройства (кроме SB1—SB6) следует разместить на печатной плате, которую необходимо закрепить как можно ближе к входам ДУ платы автоматики. При изготовлении платы необходимо сделать дорожку, соединяющую контакт реле с входом «пауза» (адрес 40), возможно минимальной длины и максимально удалить ее от общего провода ДУ (адрес 42).

Если при проверке работоспособности магнитофона его работа устойчива (нет ложных и самопроизвольных срабатываний, срабатываний в момент подключения магнитофона и посторонних нагрузок к сети электропитания), то на этом доработку можно закончить. При нарушениях устойчивости работы необходимо внести несложные изменения в плату автоматики. Конденсатор С9 установить с емкостью 0,1 мк, а С6 выбрать в пределах 1500...1800 пФ. Вместо оксидного конденсатора С10 установить исключенный ранее конденсатор С6. Данная доработка делает устойчивой работу в режиме «пауза» (наиболее подверженного посторонним влияниям) и всего аппарата в целом, как с вышеупомянутым пультом ДУ, так и без него.



При рекомендованных доработках длину соединительного шнура пульта ДУ можно увеличить до 10...12 м.

В схеме применены резисторы МЛТ-0,125. Вводимые в схему конденсаторы должны быть КМ-5А, КМ-5Б, К10-7В.

Все обозначения на рисунках и в тексте даны в соответствии со схемой электрической принципиальной, прилагаемой к руководству по эксплуатации магнитофона «Романтика-220с». Аналогичным образом можно доработать магнитофоны «Маяк-231с», «Комета-225-1с», «Нота-225-1с», имеющие одинаковые принципы построения устройств логического управления режимами.

Ю. ТОМАШИН

г. Харьков

Отзыв читателя

Уважаемые товарищи!

Я с интересом повторил модуль, описанный в статье Э. Ринкуса «Еще раз об устранении искажений цвета» («Радио», 1987, № 8, с. 28). Дополнительно к этому заменил в блоке цветности лампы 6Ж9П на 6Ж38П и полученный результат оказался еще более ощутимым. Мой «Электрон-738Д» проработал после усовершенствования длительное время и ни разу не подвел.

Единственное, что потребовалось сделать после замены ламп, это установить баланс белого подстроечными резисторами R68, R79, R74, R86, расположенными на плате блока цветности.

И. ЕРИНОВСКИЙ

г. Комсомольск-на-Амуре



МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174

Усилитель мощности К174УН14

Электрические характеристики при $T_{окр.ср}=25$ °С

Номинальное напряжение питания, $U_{пит}$, В	13,5
Потребляемый ток, $I_{пот}$, при $U_{пит}=16{,}5$ В и нулевом входном напряжении ($U_{вх}=0$), мА	10...80
Номинальная выходная мощность, $P_{вых}$, при $U_{пит}=13{,}5$ В, частоте усиливаемого сигнала f=1 кГц, коэффициенте гармоник $K_г=10$ % и сопротивлении нагрузки $R_н=4$ Ом, Вт, не менее	4,5
Коэффициент усиления напряжения, K_U, при $U_{пит}=15$ В, $U_{вх}=10$ мВ, f=1 кГц и $R_н=4$ Ом, дБ, не менее	40
Выходное напряжение, $U_{вых}$, при f=1 кГц, $R_н=4$ Ом, В, в случае	
$U_{пит}=15$ В, $U_{вх}=47$ мВ	3,6...4,6
$U_{пит}=13{,}5$ В, $U_{вх}=10$ мВ, не менее	1
Коэффициент гармоник, $K_г$, при f=1 кГц, $R_н=4$ Ом, %, в случае:	
1. $P_{вых}=0{,}05$ Вт, $U_{пит}=13{,}5$ В, $U_{вых}=0{,}45$ В, не более	0,5
типовое значение	0,15
2. $P_{вых}=2{,}5$ Вт, $U_{пит}=13{,}5$ В, $U_{вых}=3{,}16$ В, не более	0,5
типовое значение	0,15
3. $P_{вых}=5{,}5$ Вт, $U_{пит}=15$ В, $U_{вых}=4{,}7$ В, не более	10
то же, при $T_{окр.ср}=60$ °С, не более	12
Входное напряжение, $U_{вх}$, при $U_{пит}=13{,}5$ В, f=1 кГц, $U_{вых}=3{,}16$ В, $R_н=4$ Ом, мВ	20...50
Входное сопротивление, $R_{вх}$, при $U_{пит}=15$ В, f=1 кГц, кОм, не менее	70
Тепловое сопротивление кристалл — корпус, $R_{t\,кр-корп}$, °С/Вт	3

Предельные эксплуатационные значения

Напряжение питания[1], В	13,5...16,5
Максимальное входное напряжение[2], мВ	42
Минимальное сопротивление нагрузки, Ом	3,2
Максимальная температура корпуса, °С	100
Температура окружающей среды, °С	−10...+60

[1] Допускаются импульсные повышения напряжения питания до 40 В на время не более 50 мс с периодичностью не менее 0,5 с. Разрешается эксплуатация микросхемы при $U_{пит}$ менее 8 В, при этом значения основных электрических характеристик не будут соответствовать указанным выше.

[2] Допускаются импульсные повышения входного напряжения до 1,5 В на время не более 50 мс с периодичностью не менее 0,5 с. Допускается некоторое ненормированное повышение входного напряжения при условии, что $R_н \geqslant 3{,}2$ Ом, а рассеиваемая мощность не превышает 5,5 Вт.

Основные графические характеристики усилителя мощности К174УН14 представлены на рис. 3—7. Вольт-амперная характеристика микросхемы по цепи питания показана на рис. 3. Рис. 4 иллюстрирует изменение рассеиваемой микросхемой мощности и КПД усилителя при увеличении выходной мощности. Зависимость выходной мощности от напряжения питания при разных значениях сопротивления нагрузки показана на рис. 5. На рис. 6 показано

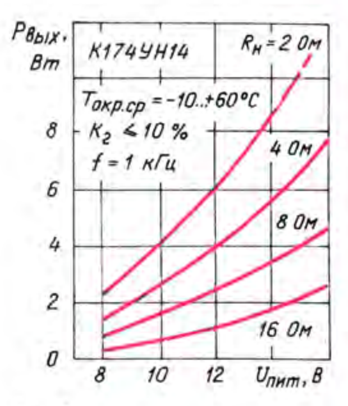


Рис. 5

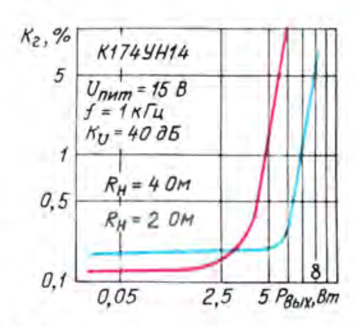


Рис. 6

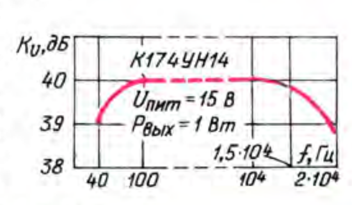


Рис. 7

Окончание. Начало см. «Радио», 1991, № 1

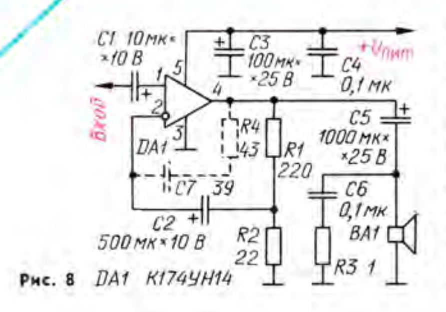


Рис. 8

изменение нелинейных искажений при изменении выходной мощности в двух различных нагрузочных режимах. АЧХ усилителя представляет рис. 7.

Типовая схема усилителя мощности, собранного на микросхеме К174УН14, дана на рис. 8. Подборкой резисторов R1 и R2 устанавливают требуемый коэффициент усиления. Цепь C7R4 вводят при возникновении самовозбуждения усилителя.

Материал подготовил
г. Москва И. НОВАЧЕНКО

ПОСТОЯННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

В прошлом году журнал «Радио» поместил справочную информацию о нескольких новых типах конденсаторов постоянной емкости [А. Зиньковский «Постоянные конденсаторы».— «Радио», 1990, №№ 5,6]. Продолжая эту тему, публикуем характеристики еще некоторых типов конденсаторов.

В дальнейшем мы предполагаем поместить справочные сведения о новых оксидных конденсаторах.

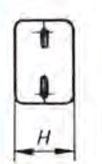
КОНДЕНСАТОРЫ К22-5

Монолитные стеклокерамические конденсаторы К22-5 с обкладками из алюминиевой фольги предназначены для эксплуатации в цепях постоянного, переменного и импульсного тока. Их изготавливают в двух вариантах исполнения — всеклиматическом (В) и для умеренного и холодного климата (УХЛ). Выводы — проволочные, луженые.

Конструктивно конденсаторы К22-5, выполненные для автоматизированного монтажа (рис. 1), выпускают в четырех типоразмерах для каждого варианта климатического исполнения. Конденсаторы разделены на три группы по температурной стабильности М47, М470, Н30.

В табл. 1 сведены основные технические характеристики конденсаторов.

Размеры корпуса и масса конденсаторов различной емкости и разных групп температурной стабильности указаны в табл. 2.



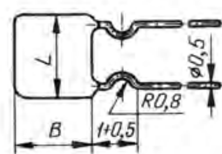


Рис. 1

Таблица 1

Параметр, размерность	Группа по температурной стабильности	
	М47, М470	Н30
Номинальная емкость, пФ		
Допускаемое отклонение емкости, %		
В	16	
УХЛ	25	
Номинальная емкость, пФ	75—82 000	
Допускаемое отклонение емкости, %	±5; ±10; ±20	±10; ±20
Тангенс угла потерь, не более	0,003	0,015
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее	10	3*
Постоянная времени, МОм×мкФ, не более	—	75
Температурный интервал работоспособности, °С	−60...+85	

* Для конденсаторов емкостью 0,025 мкФ и менее.

Таблица 2

Номинальная емкость, пФ, для групп			Реактивная мощность, В·А		Размеры L×B×H, мм, в исполнении		Масса, г, не более	
М47	М470	Н30	М47, М470	Н30	В	УХЛ	В	УХЛ
75—100	100—910	820—2700	20	5	8×5,2×4	6,3×4,5×3,4	1,5	0,5
1100—1300	1000—2000	3300—6800	25	6	10×5,2×4	8,5×4,5×3,4	1,5	0,8
1500—3900	2200—3900	8200—12 000	30	8	10×7,5×4	8,5×7×3,6	2	1
4300—10 000	4300—82 000	15 000—47 000	40	10	12×9,5×4	10,5×8,5×3,8	2,5	1,5

КОНДЕНСАТОРЫ К42У-2

Металлобумажные конденсаторы К42У-2 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного, пульсирующего, а также импульсного тока. Они оформлены в металлическом цилиндрическом корпусе с жесткими проволочными лужеными выводами (рис. 2). У конденсаторов емкостью 0,047 мкФ на напряжение 160 В диаметр выводов 0,7 мм, у остальных — 0,8 мм.

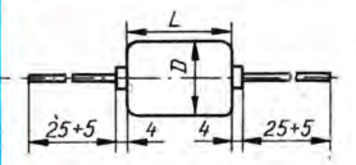


Рис. 2

Размеры корпуса и масса конденсаторов различной емкости и номинального напряжения указаны в табл. 3. Температурная стабильность емкости конденсаторов К42У-2 не нормирована.

Основные технические характеристики

Номинальное напряжение, В 160; 250; 500; 630; 1000; 1600

Номинальная емкость, мкФ . . . . . . 0,0047—1

Максимальное изменение емкости, %, после эксплуатации при температуре 343 К в течение 10 000 ч. . . . . ±20

Допускаемое отклонение емкости от номинальной, % ±10; ±20

Минимальное сопротивление изоляции конденсаторов емкостью 0,1 мкФ и менее, МОм, при напряжении
160 В 2 000
250—1600 В . . . 5 000

Минимальное сопротивление изоляции конденсаторов емкостью 0,1 мкФ и менее, МОм, после эксплуатации в течение 10 000 ч при температуре 343 К и напряжении
160 В 200
250...1600 В . . . 500

Минимальная постоянная времени конденсаторов емкостью более 0,1 мкФ, МОм·мкФ, при напряжении
160 В 200
250...1600 В . . . 1 000

Таблица 3

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм		Масса, г, не более
		D	L	
160	0,047	6	24	3,5
	0,1	8		4,5
	0,15	10		7
	0,22	11		9
	0,33	9	36	7,5
	0,47	10		9
	1	14		16,5
250	0,047	8	24	4,5
	0,068			
	0,1	9		5,5
	0,15	8	36	7
	0,22	10		9
	0,33	11		10,5
	0,47	13		14,5
	1	16	50	27
500	0,033	9	24	5,5
	0,047	10		7
	0,068	8	36	
	0,1	10		9
	0,15	11		10,5
	0,22	13		14,5
	0,33	16		22,5
	0,47	14	50	24
630	0,015	7	24	4
	0,022	8		4,5
	0,033		36	7
	0,047	9		7,5
	0,068	10		9
	0,1	11		10,5
	0,15	14		16,5
	0,22	16		22,5
1000	0,01	8	36	7
	0,015			
	0,022			
	0,033	9		7,5
	0,047	10		9
	0,068	13		14,5
	0,1	14		16,5
	0,15		50	24
	0,22	18		36

(Продолжение табл. 3 см. на с. 88)

Продолжение табл. 3

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм		Масса, г, не более
		D	L	
1600	0,0047	8	36	7
	0,0068			
	0,01			
	0,015	10		9
	0,022	11		10,5
	0,033	13		14,5
	0,047	16		22,5
	0,068		50	27
	0,1	18		36

Минимальная постоянная времени конденсаторов емкостью более 0,1 мкФ, МОм мкФ, после эксплуатации в течение 10 000 ч при температуре 343 К и напряжении
160 В 20
250—1600 В . . . 100
Минимальное сопротивление изоляции между корпусом и соединенными выводами, МОм . . . 5 000
Минимальное сопротивление изоляции между корпусом и соединенными выводами, МОм, после эксплуатации в течение 10 000 ч при температуре 343 К 1 000
Максимальное значение тангенса угла потерь 0,015
Максимальное значение тангенса угла потерь после эксплуатации в течение 10 000 ч при температуре 343 К . . . 0,05

Таблица 4

Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм		Масса, г, не более
	D	L	
3,3	18	50	25
4,7	20		30
6,8	24		40
10	30	55	70

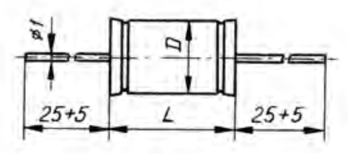


Рис. 3

КОНДЕНСАТОРЫ К42-11

Металлобумажные конденсаторы К42-11 предназначены для работы в качестве элементов внутреннего монтажа аппаратуры в цепях постоянного и импульсного тока. Они оформлены в цилиндрическом дюралюминиевом корпусе с проволочными лужеными выводами (рис. 3).

Основные технические характеристики

Номинальная емкость, мкФ . . . 3,3; 4,7; 6,8; 10
Максимальное изменение емкости после эксплуатации при температуре 343 К в течение 15 000 ч, % ±10
Допускаемое отклонение емкости, % ±10; ±20
Номинальное напряжение, В . . . 125
Минимальная постоянная времени конденсаторов, МОм·мкФ . . . 200
Минимальная постоянная времени конденсаторов после эксплуатации при температуре 343 К в течение 15 000 ч, МОм мкФ . . . 100
Минимальное сопротивление изоляции между корпусом и соединенными выводами, МОм 5000
Максимальное значение тангенса угла потерь . . . 0,015
Максимальное значение тангенса угла потерь после эксплуатации при температуре 343К в течение 15 000 ч 0,025

Размеры корпуса и масса конденсаторов различной емкости указаны в табл. 4. Температурная стабильность емкости конденсаторов К42-11 не нормирована.

(Продолжение следует)

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ
г. Москва



Американская фирма «АТ энд Е» разработала новую систему индивидуального радиовызова. Приемники этой системы размещают в корпусе наручных часов (они крупнее обычных и по размерам напоминают водолазные). Принимаемые сообщения после декодирования воспроизводятся на жидкокристаллическом циферблате часов. Система работает в УКВ диапазоне. Первыми ее пользователями будут жители г. Портлэнда (штат Орегон, США).

● Работающие в диапазоне коротких волн загоризонтные радиолокационные станции (РЛС) используют переизлучения ионосферой прямого и отраженного радиоимпульсов. Поскольку ионосфера является весьма неоднородной субстанцией, для успешной работы таких РЛС необходимы постоянная информация о состоянии ионосферы и обработка результатов измерений с помощью ЭВМ. Эти станции весьма сложны и дороги. Так, американская РЛС, размещенная в штате Мэн, имеет три передающие антенны, длина каждой из которых превышает 1000 м. Три приемные антенны (длиной более 1500 м каждая) развернуты на расстоянии 175 км от передающих. Для управления всей системой используют 28 мощных ЭВМ.

Подобные РЛС разрабатывались исключительно для военных целей (раннее оповещение о вторжении самолетов противника), но в связи с разрядкой отношений между Востоком и Западом министерство обороны США решило применить их для борьбы с воздушной контрабандой наркотиков. Дальность действия этих РЛС более 3000 км, поэтому они позволяют обнаруживать с территории США самолеты, взлетающие, например, в Колумбии.

● Исчезновение питающего напряжения в персональных компьютерах, как правило, приводит к потере обрабатываемой информации и данных. Фирма «ИТТ пауэрсистемз» (США) начала выпуск относительно недорогих (стоимостью около 300 долларов) непрерываемых источников питания для персональных ЭВМ PC/AT и PC/XT. Они встраиваются в компьютер и при возникновении отказа в электросети переключают питание на внутренний аккумулятор, заносят текущее состояние ЭВМ на магнитный диск и выключают ЭВМ. При восстановлении нормального электропитания они обеспечивают включение ЭВМ в точке прерывания решаемой ею задачи.

● Если эксперименты ученых с нейронными ЭВМ будут успешными, то в ближайшем будущем можно будет всерьез говорить об «электронном обонянии». Такие аппараты крайне необходимы для контроля свежести пищевых продуктов, проверки качества парфюмерных изделий и во многих других случаях.

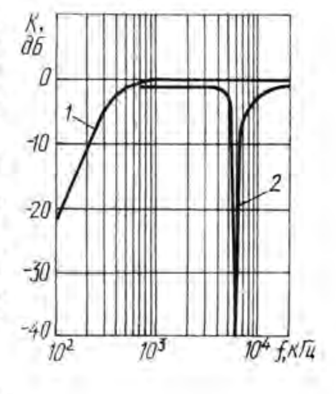
В отличие от других аппаратов искусственного обоняния, например, основанных на статистическом анализе сигналов чувствительных датчиков, нейронные приборы легче адаптируются к условиям измерений и отличаются высокой отказоустойчивостью (результат измерения не изменяется при отказе нескольких датчиков или нейронов). Они распознают запах за несколько секунд. Экспериментальный образец аппарата «электронного обоняния», способный улавливать незначительные концентрации спиртов пяти видов (метанол, этанол, бутанол и два пропанола), содержит двенадцать датчиков из оксида олова. На тренировку нейронной ЭВМ в распознавании этих запахов уходит чуть более недели.

● Кража радиоприемников из автомобилей — весьма распространенное явление. Фирма «Блаупункт» (Германия) предложила оригинальное решение этой проблемы. Украв приемник, изготовленный этой фирмой, похититель (или лицо, купившее его у него) не сможет им воспользоваться. Дело в том, что для пользования этим радиоприемником необходима специальная пластмассовая карточка. По размерам она напоминает обычную кредитную, размещенная в ней микросхема дает разрешение на настройку на радиостанции.

ПОПРАВКИ

В «Радио» № 12 за 1990 г. по вине типографии в заметке И. Рыбчинского (с. 49) допущена неточность: вторую строку второго абзаца следует читать «...кнопки «▽» и «△»; третью строку третьего абзаца — «...кнопки «▽».

В статье Н. Герцена «Селектор нелинейных искажений» (с. 67—69) на рис. 5 кривая 1 размещена неверно. Правильный вид амплитудно-частотной характеристики фильтра высоких частот представлен на рисунке.



●

В заметке С. Дранникова «Настройка дискриминаторов цветности в телевизорах» («Радио», 1990, № 10, с. 57, 58) автор ошибочно указал (см. с. 58), что «в телевизорах УЛПЦТИ-61-II с блоком цветности БЦИ-1 ... вращают подстроечник катушки L17...». Это должна быть катушка L7.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

МАЛИНОВСКИЙ Д. СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ НА ДИАПАЗОН 144 МГц.— РАДИО, 1990, № 6, С. 23—29.

О емкости конденсатора C21.

Номинальная емкость конденсатора C21—680 пФ.

●

СИЛЬДАМ Т. ПРОСТОЙ СТЕРЕОКОДЕР.— РАДИО, 1990, № 6, С. 47—50.

Намоточные данные катушки L1.

Катушка L1 намотана на типовом каркасе (применяется в фабричных стереодекодерах СДА-1, СДА-5, СДА-7) и содержит 800 витков провода ПЭВ-1 0,12 (индуктивность — 3,5 мГн).

●

ПРОКОПЕНКО Н. ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЧАСТОТНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ.— РАДИО, 1990, № 2, С. 69—71.

Еще раз о замене микросхем.

В каждом канале регулятора четыре микросхемы КР590КН1 (DA1 — DA4 на рис. 2 в статье) можно заменить двумя К591КН3. При этом их входы 1, 2, 4, 8 соединяют с одноименными выходами счетчика DD6 (рис. 1 в статье), входы E — с объединенными (с помощью перемычек) выходами 3, 4 и 5, 6 микросхемы DD9, аналоговые входы 1—16 — с делителем A7.1 — A7.6. Выходы коммутаторов, как и в устройстве по схеме на рис. 2 в статье, соединяют вместе.

Следует учесть, что микросхемы К591КН3 необходимо питать от двуполярного источника с напряжениями +15 и —15 В.

ГРИШИН П. ГЕНЕРАТОР СЛУЧАЙНЫХ ЗНАКОВ КОДА МОРЗЕ.— РАДИО, 1987, № 3, С. 22—25.

О цоколевке микросхем DD4 и DD5.

Выводы выходов верхних (по схеме) триггеров микросхем DD4, DD5 должны быть обозначены номером 14, средних — 13, нижних — 9.

●

ВИНОГРАДОВ Ю. ИЗМЕРИТЕЛЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ.— РАДИО, 1990, № 7, С. 31—35.

Замена транзистора VT1.

Кроме указанного на схеме КТ630В, в блокинг-генераторе можно применить транзисторы этой серии с индексами А, Б, Г, а также КТ635Б, 2Т635А, КТ943А—КТ943В.

О магнитопроводах трансформаторов.

Для изготовления трансформатора T1 подойдет любой замкнутый (кольцевой, броневой) магнитопровод сечением не менее 13...15 мм^2 из феррита с магнитной проницаемостью 3000. В этом случае числа витков в обмотках оставляют без изменений. При сборке разъемного магнитопровода необходимо возможно плотнее подогнать его части одну к другой и крепко стянуть. Следует учесть, что ферритовые чашки, в отличие от частей броневых сердечников, не имеют трубки в центре и не образуют при сборке замкнутого магнитопровода, поэтому использовать их для изготовления трансформатора нельзя.

Можно использовать магнитопровод и из феррита с меньшей магнитной проницаемостью, однако в этом случае для сохранения требуемой индуктивности обмоток необходимо увеличить либо сечение магнитопровода (сложив, например, вместе 2—3 кольца), либо числа витков обмоток, сохранив неизменным их соотношение.

При пересчете чисел витков обмоток удобно пользоваться соотношением: для сохранения индуктивности при уменьшении магнитной проницаемости магнитопровода в n раз необходимо увеличить число витков в $\sqrt{n}$ раз. Например, при использовании кольцевого магнитопровода К16×10×4,5 из феррита 1500НМ1 числа витков обмоток необходимо увеличить в 1,4 раза ($\sqrt{3000/1500}$), из феррита 1000НМ3 — в 1,7 раза ($\sqrt{3000/1000}$) и т. д.

Сказанное в полной мере относится и к трансформатору T2. Кстати, увеличение сечения его магнитопровода может несколько увеличить КПД преобразователя и снизить ток, потребляемый измерителем в режиме индикации.

О кварцевом резонаторе.

Частота кварцевого резонатора Q1 — 32 768 Гц.

●

КОНЕНКОВ К., САФРОНОВ В., СУГОНЯКО В. ПРК «ОРИОН-128» — ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ.— РАДИО, 1990, № 4, С. 44—47.

О расположении деталей на печатной плате компьютера (рис. 1 в статье).

Фрагменты исправленного чертежа расположения деталей на плате показаны на рис. 1 и 2. Отсутствие на последнем конденсаторов C16, C17 и дросселя L1 (вместо него установлена проволочная перемычка) объясняется тем, что без них, как показала практика, вполне можно обойтись.

При монтаже деталей следует также учесть, что тип микросхемы DD8 правильно указан на принципиальной схеме компьютера (см. «Радио», 1990, № 1, с. 38, 39); конденсатор C9 расположен на плате между резисторами R17 и R25; полярность

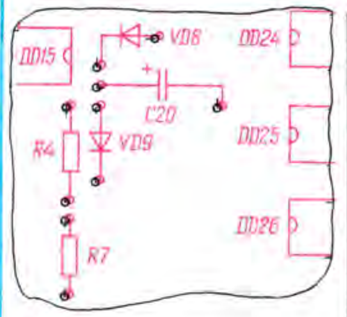


Рис. 1

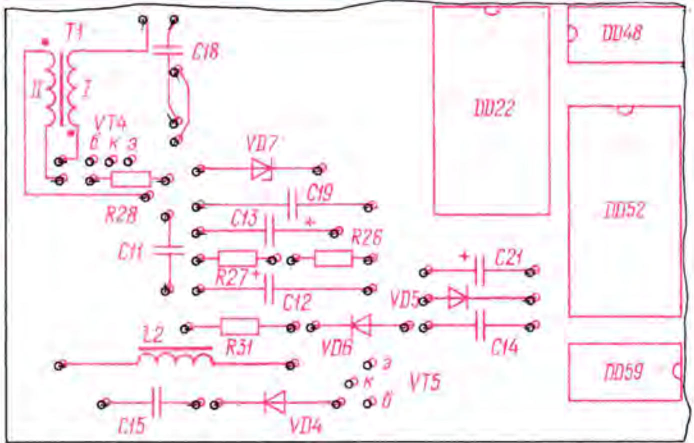


Рис. 2

включения конденсатора C5 должна быть обратной той, что показана на рис. 1 в «Радио», 1990, № 4; диод VD1 следует установить анодом в сторону резистора R17; наконец, позиционные обозначения микросхем ОЗУ DD31—DD38 и DD39—DD46 необходимо поменять местами.

●

ПРИЛУКОВЫ Г. И О. КВ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК.— РАДИО, 1990, № 5, С. 48—50.

Замена ЭМФП-6-465.

Примерно такую же, как и с электромеханическим фильтром ЭМФП-6-465 («Надежда»), селективность по соседнему каналу можно получить, применив в приемнике шестизвенный LC-фильтр сосредоточенной селекции (ФСС). Однако такой ФСС занимает много места и довольно трудоемок в настройке.

В радиоприемнике со средней чувствительностью удовлетворительную селективность обеспечивает трехзвенный ФСС, схема которого изображена на рис. 1 (нумерация деталей продолжает начатую на рис. 1 в статье). Его полоса пропускания на уровне —3 дБ — примерно 6 кГц, селективность по соседнему каналу (при расстройке ±10 кГц) — около 30 дБ. Катушки L4—L8 наматывают внавал на стандартных трехсекционных каркасах, которые затем помещают в ферритовые (марки 600НН) чашки внешним диаметром 8,6 мм. Для катушек L4 (90 витков), L7 (96) и L8 (6) используют провод ПЭВ-1 0,08, для катушек L5 и L6 (по 70 витков) — ЛЭ 5×0,06. Катушку L8 наматывают поверх L7. Склеенные чашки с катушками помещают в отдельные латунные экраны и соединяют последние при монтаже с фольгой общего провода печатной платы.

Рис. 2

Разумеется, в ФСС можно использовать и готовые катушки фильтров ПЧ (от фабричных транзисторных приемников) с конденсаторами соответствующей емкости, обеспечивающими настройку ФСС на ПЧ 465 кГц.

Хорошие результаты можно получить при использовании пьезокерамического фильтра. На рис. 2 показана схема включения одного из таких фильтров в тракт ПЧ приемника. Контур L4C24C25 обеспечивает его согласование с выходным сопротивлением преобразовательного каскада (и одновременно подавляет помеху с частотой гетеродина), резистор R21 создает требуемую нагрузку. Катушка L1 намотана внавал на трехсекционном каркасе и содержит 100 витков провода ЛЭ 5×0,06. В качестве магнитопровода использована одна ферритовая (600НН) чашка внешним диаметром 8,6 мм, помещенная в латунный экран.

О подключении катушек приемника.

Вывод начала катушки L1 соединен с конденсатором C5, катушки L2 — с конденсатором C7 и резистором R12, катушки L3 — с конденсатором C6 и коллектором транзистора VT3.

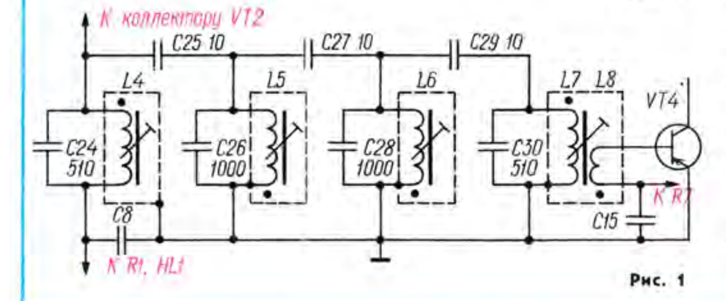


Рис. 1

●

ВИЛЬЧИНСКИЙ В. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С БЛОКОМ ПИТАНИЯ.— РАДИО, 1990, № 5, С. 52—55.

О транзисторах VT1 и VT2. Транзистор VT1 — КТ815В, VT2 — КТ814В.

Питание стереофонического варианта усилителя.

Для питания стереоусилителя с максимальной выходной мощностью 2×200 Вт (на нагрузке сопротивлением 4 Ом) понадобятся два блока питания, собранных по схеме на рис. 3 в статье. От одного такого блока стереоусилитель можно питать только при увеличении сопротивления нагрузки до 8 Ом или (при нагрузке 4 Ом) снижении напряжений питания примерно до +30 и −30 В (и пропорциональном уменьшении напряжений на входах стабилизаторов). В обоих случаях максимальная выходная мощность стереоусилителя не превысит 2×100 Вт.

О трансформаторе питания. Вместо описанного в статье самодельного трансформатора на тороидальном магнитопроводе в блоке питания можно использовать унифицированный трансформатор ТПП322-127/220-50.

Замена конденсаторов фильтров.

Конденсаторы C1—C8 фильтров блока питания можно заменить любыми оксидными конденсаторами с номинальным напряжением не менее 60 В. Оптимальная суммарная емкость конденсаторов в каждом плече — 8000 мкФ. Увеличивать ее сверх этого значения не рекомендуется, так как иначе уменьшатся изменения напряжения на конденсаторах при больших колебаниях тока нагрузки, а это приведет к повышению падения напряжения на транзисторах VT7, VT8 и росту рассеиваемой ими мощности.

●

ПАЛАМАРЧУК Е. СДП С РАЗДЕЛЬНОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ В КАНАЛАХ.— РАДИО, 1989, № 1, С. 48, 49.

Налаживание СДП.

Налаживание каждого из каналов начинают с того, что устанавливают выключатель SA1 в положение, показанное на схеме, а движки подстроечных резисторов R2 и R4 — соответственно в нижнее и правое (по схеме) положения. Затем предназначенными для этой цели подстроечными резисторами магнитофона устанавливают оптимальное подмагничивание: оно должно быть таким, чтобы сигналы частотой 1 и 10 кГц, записанные с уровнем −10 дБ от максимального, воспроизводились с одинаковым уровнем.

Добившись этого, включают СДП выключателем SA1 и, временно соединив выводы коллектора и эмиттера транзистора VT1 проволочной перемычкой, воспроизводят фонограмму сигналов частотой 1 и 10 кГц, записанных с уровнем −6 дБ. Одинакового уровня на этот раз добиваются подстроечным резистором R4.

В заключение, удалив перемычку и подключив между коллектором и эмиттером транзистора вольтметр постоянного тока, переводят магнитофон в режим записи и, подав на вход сигнал частотой 10 кГц с уровнем −6 дБ, подбирают такое положение движка резистора R2, при котором напряжение на коллекторе минимально.

●

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ЖУРНАЛЕ

А

АМ — амплитудная модуляция.
АПЧ — автоматическая подстройка частоты.
АПЧГ — автоматическая подстройка частоты гетеродина.
АПЧиФ — автоматическая подстройка частоты и фазы.
АРУ — автоматическая регулировка усиления.
АРУЗ — автоматическая регулировка уровня записи.
АРЯ — автоматическая регулировка яркости.
АС — акустическая система.
АЦП — аналого-цифровой преобразователь.
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика.

Б

БВГ — блок видеоголовок.
БИС — большая интегральная схема.

В

ВМ — видеомагнитофон.
ВЧП — высокочастотное подмагничивание.

Г

ГИЭ — Государственная инспекция электросвязи.
ГКЧ — генератор качающейся частоты.
ГПД — генератор плавного диапазона.
ГСП — генератор тока стирания и подмагничивания.
ГУН — генератор, управляемый напряжением.

Д

ДВ — длинные волны.
ДМВ — дециметровые волны.
ДПКД — делитель с переменным коэффициентом деления.
ДСП — древесностружечная плита.
ДУ — дистанционное управление.

Ж

ЖКИ — жидкокристаллический индикатор.

З

ЗУ — запоминающее устройство.
ЗЧ — звуковая частота.

И

ИК — инфракрасные (лучи).
ИС, ИМС — интегральная микросхема.
ИСЗ — искусственный спутник Земли.

К

КБВ — коэффициент бегущей волны.
КВ — короткие волны.
КД — компакт-диск.
КМОП — комплементарная структура металл-окисел-полупроводник.
КНД — коэффициент направленного действия.
КПД — коэффициент полезного действия.
КСВ — коэффициент стоячей волны.

Л

ЛАТР — лабораторный автотрансформатор.
ЛПМ — лентопротяжный механизм.

М

МП — магнитофон-приставка.
МЭК — Международная электротехническая комиссия.

Н

НПК — научно-производственный кооператив.
НПО — научно-производственное объединение.
НТК — научно-технический кооператив.
НТТМ — научно-техническое творчество молодежи.

О

ОБ — общая база (схема включения транзистора).
ОЗУ — оперативное запоминающее устройство.
ОК — общий коллектор (схема включения транзистора).
ООС — отрицательная обратная связь.
ОС — обратная связь; отклоняющая система.
ОТШ — общетехническая школа ДОСААФ.
ОУ — операционный усилитель.
ОЭ — общий эмиттер (схема включения транзистора).

П

ПДУ — пульт дистанционного управления.
ПЗУ — постоянное запоминающее устройство.
ПК — персональный компьютер.
ПОС — положительная обратная связь.
ПО — производственное объединение.
ППЗУ — программируемое постоянное запоминающее устройство.
ПТ — приемник трехпрограммный.
ПЦТС — полный цветовой телевизионный сигнал.
ПЧ — промежуточная частота.
ПЭВМ — персональная электронная вычислительная машина.

Р

РТШ — радиотехническая школа ДОСААФ.
РЧ — радиочастота.

С

САР — система автоматического регулирования.
СБИС — сверхбольшая интегральная микросхема.
СВ — средние волны.
СВП — устройство сенсорного выбора программ.
СВЧ — сверхвысокая частота.
СДП — система динамического подмагничивания.
СДУ — система дистанционного управления; светодинамическая установка.
СК-В — селектор каналов всеволновый.
СК-Д — селектор каналов дециметровых волн.
СК-М — селектор каналов метровых волн.
ССС — система спутниковой связи.
СТВ — спутниковое телевидение.
СШП — система шумопонижения.
СЮТ — станция юных техников.

Т

ТВ — телевидение.
ТВВЧ — телевидение высокой четкости.
ТКЕ — температурный коэффициент емкости.
ТТЛ — транзисторно-транзисторная логика.

У

УВ — усилитель воспроизведения.
УЗ — усилитель записи.
УЗЧ — усилитель звуковой частоты.
УКВ — ультракороткие волны.
УЛПЦТ — унифицированный лампово-полупроводниковый цветной телевизор.
УМЗЧ — усилитель мощности звуковой частоты.
УПИМЦТ — унифицированный полупроводниково-интегральный модульный цветной телевизор.
УПТ — усилитель постоянного тока.
УПЧ — усилитель промежуточной частоты.
УПЧЗ — усилитель промежуточной частоты звукового сопровождения.
УПЧИ — усилитель промежуточной частоты изображения.
УРЧ — усилитель радиочастоты.
УСЦТ — унифицированный стационарный цветной телевизор.

Ф

ФАПЧ — фазовая автоподстройка частоты.
ФВЧ — фильтр верхних частот.
ФНЧ — фильтр нижних частот.
ФП — фильтр пьезокерамический.

Ц

ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь.
ЦМУ — цветомузыкальное устройство, цветомузыкальная установка.

Ч

ЧМ — частотная модуляция.

Ш

ШИМ — широтно-импульсная модуляция.

Э

ЭВМ — электронная вычислительная машина.
ЭДС — электродвижущая сила.
ЭМИ — электронный музыкальный инструмент.
ЭМОС — электромеханическая обратная связь.
ЭМС — электронный музыкальный синтезатор; электромагнитная совместимость.
ЭМФ — электромеханический фильтр.
ЭПУ — электропроигрывающее устройство.



РАДИО

УЧРЕДИТЕЛИ — МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР И ЦК ДОСААФ СССР

●

Спонсор — Международная гуманитарная неправительственная организация «Чернобыль-помощь»

Издательство «Патриот»

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел иллюстраций — 207-71-69.

Сдано в набор 7/12—90 г.
Подписано к печати 22/1—91 г.
Формат 70×100 1/16. Объем 6,00 печ. л. 7,74 усл. печ. л., 3 бум. л. Тираж 1 075 000 экз.
Зак. 2357 Цена 1 р. 20 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати 142300, г. Чехов Московской области

КОРОТКО О НОВОМ

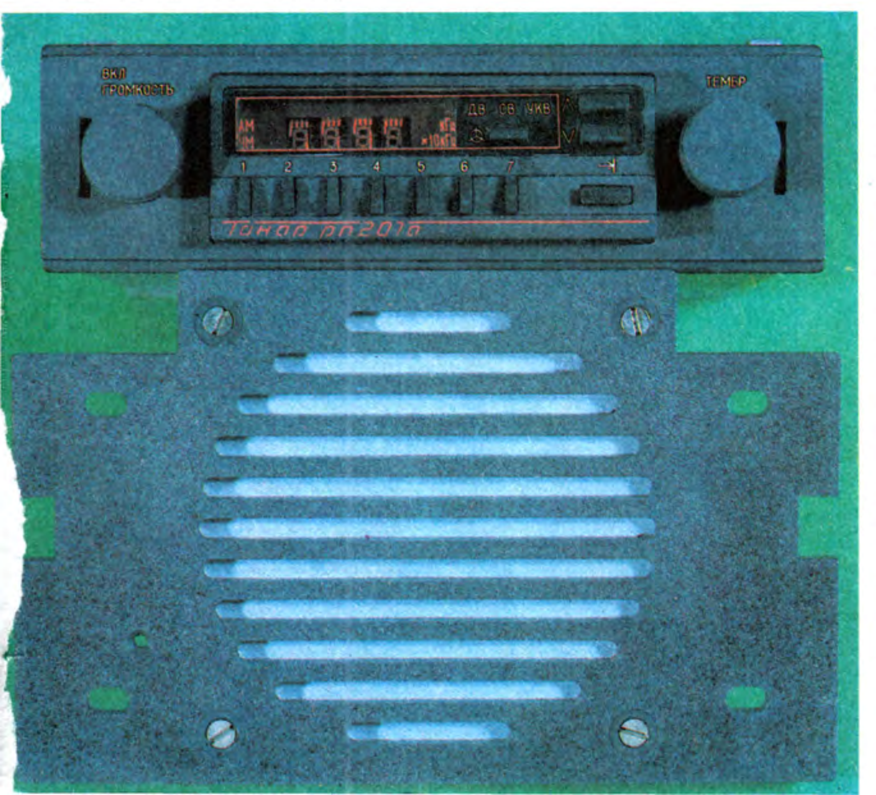
КОЛИБРИ

Радиоигрушка «Колибри» представляет собой малогабаритную коротковолновую радиостанцию малого радиуса действия. С ее помощью можно поддерживать радиосвязь с такой же игрушечной станцией телефоном или телеграфом (азбукой «Морзе»).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Радиус действия — 70 м; рабочая частота — 27, 14 МГц; источник питания — батарея «Крона»; габариты — 152×70×27 мм; масса — 190 г. Цена — 20 руб. 50 коп.

«ТОНАР РП-201А»

Автомобильный приемник «Тонар РП-201А» может быть установлен в салонах таких легковых автомобилей, как ВАЗ-2105, ВАЗ-2106, ВАЗ-2107, ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109. Он рассчитан на прием радиостанций в диапазонах длинных (148,5...283,5 кГц), средних (526,5...1606,5 кГц) и ультракоротких (65,8...74,0 МГц) волн. Прием ведется на автомобильную антенну АР-108. Приемник имеет электронное переключение диапазонов, фиксированную настройку на 14 радиостанций, регулировку тембра по высшим звуковым частотам. Питается «Тонар РП-201А» от бортовой сети автомобиля с заземленным минусовым проводом.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Реальная чувствительность на входе при отношении сигнал/шум не менее 26 дБ — не хуже 3 мкВ; номинальная выходная мощность — 3 Вт; номинальное напряжение питания — 14,4 В, потребляемый ток — не более 350 мА; габариты — 180×165×52 мм; масса (без громкоговорителя) — 1,4 кг. Цена — 190 руб.

КОРОТКО О НОВОМ

8-69

Индекс 70772

РАДИО 2/91

Цена номера 1 р. 20 к.
1—96